



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



1

183A

18

18G

18L

18R1

18C

182-

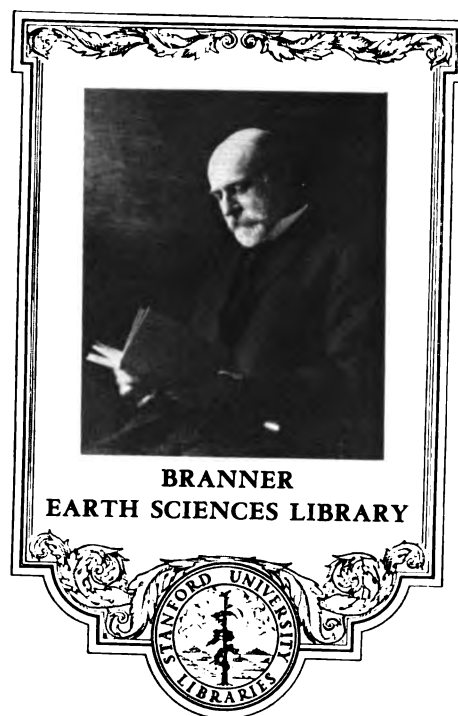
18

1877

185

184

18C





74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

Ser. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 162.

GEOLOGISK BESKRIFNING

ÖFVER

NORDMARKS GRUFVORS ODALFÄLT

AF

WALFR. PETERSSON.

—
MED KARTOR
—

Pris 1,50 kr.

8
FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

24
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

Ser. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 162.

GEOLOGISK BESKRIFNING

ÖFVER

NORDMARKS GRUFVORS ODALFÄLT



AF

WALFR. PETERSSON.

MED KARTOR

STOCKHOLM

IDUNS TRYCKERI AKTIEBOLAG
1896

ALTET

UDIE

9. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

På våren 1894 erhöj jag af Nordmarks Grufve-Aktiebolag genom dess disponent, Herr J. E. JANSSON, uppdrag att utföra en geologisk detaljundersökning af grufvorna inom Nordmarks grufvors odalfält för att därigenom till ledning för grufarbetet söka utreda malmernas förekomstsätt.

Ifrågavarande arbete, hvilket ofördröjligen påbörjades, blef under loppet af samma år fullbordadt samt omfattade alla tillgängliga delar af gruffältet såväl ofvan som under jord, hvar jemte ur grufkartor och bergmästarerelationer samt ur de till bolagsstämmorna lemnade brytningsberättelserna hemtades alla uppgifter som därur kunde vinnas rörande de geologiska förhållandena. Genom studium af dessa handlingar, bland hvilka särskildt må nämnas G. BERGSTRÖMS år 1784 upprättade karta jemte beskrifning, hafva erhållits många synnerligen värdefulla upplysningar, och jag vill ej underlåta att här framhålla, huru viktigt det är att stor omsorg nedlägges icke blott på utarbetandet af noggranna kartor öfver våra gruffält utan också på beskrifningarne till dessa. Det har nämligen ofta visat sig, att redogörelser för detaljer beträffande en grufvas utseende samt beskaffenheten och förekomsten af dess malm och bergart, hvilka för tillfället kunnat synas betydelselösa, längre fram, då grufarbetet fortskridit och de äldre arbetsrummen blifvit otillgängliga, medfört stort gagn genom att möjliggöra en riktig tolkning af malmens förekomstsätt. Stundom har man också, tack vare noggranna beskrifningar, kunnat sluta till att detta senare blifvit missuppfattadt,

ALTET

UDIE

9. N:o 4.

hvilket ledt till grufvors nedläggande innan malmen utbrutits. Det säkraste medlet att förekomma sådant och att erhålla en så vidt möjligt säker kunskap om utsträckningen af våra till sin natur ofta svårtydda malmer är emellertid att i den mån grufarbetet fortskrider utföra detaljerade geologiska undersökningar.

En på grundvalen af ofvannämnda arbeten utarbetad beskrifning öfver odalfältet öfverlemnades till den ordinarie bolagestämmen i juni 1895. Sedan beslut fattats att samma beskrifning skulle befordras till trycket, har den under våren 1896 blifvit i någon mån omarbetad.

Då, såsom ofvan antydts, ändamålet med dessa nu afslutade undersökningar varit af rent praktisk art, har jag icke nedlagt något särskildt arbete på att söka utreda Nordmarks malmernas förhållande till utanför malmfältet uppträdande bergarter och fyndigheter; ej heller har jag ägnat någon uppmärksamhet åt de intressanta mineral som anträffats inom fältet eller åt dessas förekomstsätt, liksom det också tillsvidare har måst anstå med den vetenskapligt petrografiska bearbetningen af de insamlade bergartsprofven.

I efterföljande skildring af Nordmarks grufvors odalfält lemnas först en kortfattad historik öfver de särskilda grufvorna, därefter en beskrifning till grufkartan, upptagande såväl egna iakttagelser som hvad i relationer och stämmeberättelser anförts om förhållandena vid resp. nivåer. Den med ledning häraf vunna kännedomen om gruffältets bergarter och dessas lagringsförhållanden är framlagd i en följande afdelning
Stockholm i maj 1896.

Walfr. Petersson.

FÄLTET

STUDIÉ

Nordmarks, sedan urminnes tider bearbetade malmfält är beläget i Nordmarks socken af Fernebo härad i Verm-lands län, c:a 13 km rakt norr om Filipstad, 3 km SO om Nordmarkens station vid Nordmark-Klarelfvens järnväg, hvar från en bibana utgår till gruffältet. Grufvorna äro samade på ett litet i N—S utsträckt område af 330 m. längd och 150 m. bredd, helt och hållet isoleradt från de öfriga inom Nordmarks sockens hälleflintgneisområde förekommande malmfyndigheterna. De här upptagna grufvorna, af hvilka endast några af de inom den norra delen af fältet belägna f. n. arbetas, äro dels fördelade utefter ett sammanhängande malmstreck i norr—söder, hvilket i sin norra del är böjdt i en mot norr konvex båge åt öster och sydost, dels spridda inom området närmast öster härom.

Det stora malmstrecket har brutits i följande grufvor, uppräknade efter sitt läge från söder mot norr: *Storgrufvan*, *Tak-* eller *Pelaregrufvan*, *Köpmannagrufvan* (dessa grufvor tillsammans nu bildande den södra stora grufstöten), *Södra* och *Norra Finngrufvan*, *Södra* och *Norra Gröngrufvan* (på 1860-talet benämndes samtliga de nu anförda grufvorna med ett gemensamt namn *Bergsgrufvorna*), *Nygrufvan*, *Brattforsgrufvan*, *Grundsjögrufvan*, *Kogrufvan* (*Bjelkegrufvan* är ett arbetsrum på djupare nivåer mellan Grundsjögrufvan och Kogrufvan) samt *Mossgrufvan* och *Östra Mossgrufvan*.

Smågrufvorna äro följande, uppräknade efter sitt läge från söder mot norr: *Nya Snättan*, *Kistgrufvan*, *Snättegrufvan*, *Zegolfsgrufvan*, *Bottengrufvan*, *Kittelgrufvan*, *Butenholm*, *Lilla* och *Stora Trinneborg*, *Oxgrufvan*, *Skärpet* samt öster om Trinneborg *Bergsgrufve Nyförsök*, i senare tid äfven benämnd *Bottengrufvan*.

Historik.

Rörande gruffältets äldsta historia föreligga inga uppgifter. Först efter år 1658 finnas i bergmästarerelationerna någorlunda utförliga redogörelser för de särskilda grufvorna, och lemnas här en sammanställning af sålunda erhållna bidrag till en utredning af malmernas beskaffenhet och förekomst inom olika delar af gruffältet. I denna historik har i allmänhet begagnats relationernas uttrycksätt och bergartsbeteckningar.

Storgrufvan bröts i medio af 1600-talet på en i N—S strykande, ända till 25 m. mäktig malm. I södra ändan af grufvan, i hvars botten vid c:a 32 m. nivå en »grofspeisig silfvermalmskörtel» anträffades, afbröts arbetet 1695 af ett stort stalp; grufvan rengjordes och bearbetades därefter åren 1771—1775, hvarvid god, ren malm erhöles. Då emellertid den sydvestra långväggen började »nog mycket öka des stupning mot N., som tillika med en från Ö. något framstigande kalk borttog malmen öfver hela bott'n på 20 f:rs (= 36 m.) djup under egen lafve», öfvergafs grufvan, sedan dock kalken blifvit genomgången och en del malm öster om denna brutits. Från 30 m. nivå anlades år 1771 *Förhoppningsorten* mot S. Denna ort genomgick ett 1,8 m. mäktigt skarnlager, vidare en tunn sköl, drefs därefter under 8 m. genom hälleflintgneis och inkom slutligen i »röd, grof granit», hvari fortsattes 1,8 m.

Storgrufvans norra ända lemnades öde 1692 med anledning däraf att malmen började minskas och blifva mycket kieblandad. Efter nämnda år finnes ingen vidare uppgift om denna del af grufvan, och torde således ej något arbete här hafva utförts sedan dess.

Om de geologiska förhållandena i **Tak-** eller **Pelaregrufvan** är det ej möjligt att af de sparsamma uppgifterna i relationerna bilda sig någon klar föreställning. I 1691 års relation meddelas, att taket var »12 alnar tjockt, till hälften bestående af malm och gråberg», och att malm ej fanns i sulan. År 1711 säges grufvan vara 13 f:r (= 23 m.) djup, till

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

7

största delen fylld med ras, och 1795 att malmen upphört efter botten. Ständigt återkommande är uppgiften att ras försvårat och hindrat arbetet.

Rörande **Köpmannagrufvan** äro likaledes uppgifterna ganska sparsamma. År 1691 påstås grufvan vid 30 m. djup vara utbruten; 1770 berättas däremot, att denna grufva, som lå bröts tillsammans med Takgrufvan, var »en af Bergslagens bästa malmfångster», och arbetades den tills 1774 ras slog sönder förtimringen. Efter sistnämnda år saknas i relationerna hvarje meddelande om denna grufva.

Öster om de nu anförda grufvorna finnes en rad smärre grufhålur, af hvilka ingen synes hafva varit föremål för arbete under detta århundrade.

Den sydligaste af dessa är (frånsedt *Nya Snättan*, om hvilken äldre handlingar iakttaga fullkomlig tystnad) **Kistgrufvan**. Af relationerna framgår, att densamma i slutet af 1600- och under 1700-talet ömsevis arbetades och förbjöds till följd af malmens rödbräcka. Malmbredden uppgafs vid flera olika tillfällen vara c:a 4 m. År 1686 förbjöds arbetet, emedan malmen var rödbräckt i vestra väggen; 1716 bröts grufvan, men förbjöds ånyo för rödbräcka. Under 1760-talet arbetades åter i södra delen vid c:a 27 m. djup på en enligt uppgift vacker malm; på botten var mycket zinkblende och blyglans. 1762 vanns genombrott till Snättegrufvan, och 1764 ödelades Kistgrufvan ånyo, emedan malmen för oart ej kunde säljas. 1768 pågick arbete i grufvans vestra del, och 1776 erhöles genombrott med Storgufvan. Tillgodogörandet af ett malmstreck i fältets östra del upphörde 1774 till följd af malmens oart.

Snättegrufvan började brytas på 1700-talet. 1712 var den 9 m. djup med en 3,6 m. mäktig malm, som följande år uppgifves hafva ökats till 7,2 m.; afsänkningen synes hafva upphört omkring 1715. Inom en ort i nordvestra ändan hade malmen år 1722 vid 20 m. djup på 10 m. längd en bredd af 4,75 m., som dock 1726 vid c:a 25 m. djup hade minskats till 0,9 m., hvilken omständighet jämte orttakets osäkerhet och starkt

vattentillopp förorsakade arbetets nedläggande. 1728—1731 gjordes några små skärpningar i dagen på obetydliga malmer som snart blefvo utbrutna.

Zegolfsgrufvan omnämnes i relationen för 1658 som »Segolsgrufvan äfven kallad Gröngrufvan» med följande ord: »går igen med vrak och binda och är ej mera något hopp om». Det är emellertid osäkert om härmed menas Zegolfsgrufvan, ty BERGSTRÖM uppgifver i sin grufkartebeskrifning, att denna först 1686 började arbetas, äfvensom att den förde rödbräckt malm och blef förbjuden att bryta. Grufvan återupptogs 1709 och afsänktes ännu år 1720, då ett stort ras inträffade. 1716 betecknas malmen som begärlig och 1717 som god. 1719 säges densamma hafva blifvit till stor del förtryckt på botten. 1761 undanröjdes det 1720 nedstörtade berget, och malm anträffades; huruvida arbetet därefter här fortsattes eller icke, angifves icke i relationerna.

Bottengrufvan (ej att förvexla med den i senare tid arbetade grufvan med samma namn, hvilken upptogs under namn af Bergsgrufve Nyförsök), belägen omedelbart norr om Zegolfsgrufvan och i dennas strykningsriktning, säges i 1757 års relation hafva varit 9 m. djup (donlägigt), 9 m. lång och 4,5 m. bred; östra väggen utgjordes af »östra gångens aflö-sande klyft», den vestra af »de vanliga bergarterna om hvar annat, något blandade med malm». 1761 ödelades grufvan vid 28 m. djup. 1768 uppgifves, att »Norra Bottengrufvans fältort» drifvits efter ett kvarlemnadt malmstreck, som blifvit afskuret af en tvärskö. Efter 1788 finnes ingenting anfördt i relationerna om denna grufva.

Kittelgrufvan (ej den i senare tid på manganmalm arbetade grufvan, utan sänkningen omedelbart söder därom) omnämnes i 1711 års relation som en från Köpmannagrufvan drifven ort, benämd Kiattilä, »20 f. djup med malm på botten», som »på 11 à 12 år intet eftersökt varit». BERGSTRÖM uppgifver, att den bearbetats på en mäktig malm med starkt

fallande mot vester. I 1737 års relation läses, att »Kitteln är en i öster, norr från Köpmangrufvan indrifven ort, som skall ligga 20 famnar djupt från grufbacken och på botten hafva ett rikt malmstreck».

1776 börjades bearbetandet af en malmanledning i norra fältet (antagligen den sedermera på 1880-talet på hausmannit brutna Kittelgrufvan), hvilken dock ej blef af någon varaktighet, hvarför afsänkningen redan följande år upphörde vid 12 m. djup. År 1887 upptogs sistnämnda grufva åter för att tillgodogöra den här förekommande hausmanniten men nedlades ånyo år 1889.

Finngrufvorna. I dessa grufvor, hvilka började brytas på 1680-talet, blef den förut betydande malmen på 23 m. djup förtryckt genom östra och vestra väggarnes sammanskjutande, men tilltog därpå mot öster i mäktighet under ett förkastningsplan med vestlig stupning. Samma förkastning har äfven på 25 m. djup drabbat en trappgång, som i O—V öfvertvärar malmlagret. Södra Finngrufvan lemnades öde 1767 vid 62 m. djup, med en malmbredd af 2,7 m.; Norra Finngrufvan öfvergafs 1769, emedan vatten tog öfverhand, dess djup var då 62 m.—70 m. och malmen 1,8—3,6 m. mäktig.

Från södra ändan af dessa grufvor drefvos tvänne försöksorter mot söder, nämligen *Klockorten* 1762 vid 28,5 m. och *Hermelins ort* 1781 vid c:a 59 m. nivå. Af dessa hade den förra sydvestlig riktning och inkom enligt BERGSTRÖM, efter att hafva genomgått »skörl och glimmer» (sköl), i hälleflintgneis samt efter 8 m. i en »späckstensblandad glimmer», hvars mäktighet ej blef utrönt. Hermelins ort blef enligt samme förf. »anlagd för att undersöka om icke i södra fältet någon ny malm vore att finna under de ödelagde grufvornas förtryckning». »Denne ort blef i början till inemot 1 famn drifven uti den Tvär-Balk, som åtföljer Klocksänkningens södra sida, hvarinom en ljusgrå Hälleflinta träffades, uti hvilken art arbetet alt stadtigt blifvit fortsatt». 1784 måste brytningen i Hermelins ort inställas med anledning af ras i Klockorten.

1841 och 1842 arbetades på malmfläckar i östra väggen af Finngrufvan.

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

Gröngrufvorna (Allemansgrufvorna) voro brutna redan i midten af 1600-talet och hafva sedan med längre eller kortare afbrott arbetats ända inemot 1860-talet. Redan 1691 var grufvan 32 m. djup med god malm i södra ändan. 1794 säges malmen i södra grufvan vara slut, och därefter är denna icke vidare omnämnd i relationerna. Åren 1806—1841 synas grufvorna hafva legat öde. Från sistnämnda och följande år finnas några uppgifter om den norra grufvan, hvars djup t. ex. 1844 var 71 m. med en 0,9—4,45 m. mäktig malm. 1849 säges denna på botten ej hafva varit brytvärd, därefter tillgodogjordes i väggarne kvarlemnad malm intill midten af 1850-talet, efter hvilken tid ingen uppgift om dessa grufvor förekommer i relationerna.

Om **Butenholm** saknas alla meddelanden såväl i relationerna som i **BERGSTRÖMS** grufkartebeskrifning utom i 1737 och 1792 års relationer. I den förra förmäles grufvan 1724 hafva blifvit ödelagd på 9 famnars (16 m.) djup, »sedan malmen på botten och i försökningsorten utgått», samt i den senare, att grufvan en kort tid varit arbetad men sedan öfvergifvits.

Nygrufvan. Denna grufvas äldsta historia är icke känd. Mellan åren 1698 och 1704 pågick här arbete samt från och med 1741; under innevarande århundrade har grufvan hufvudsakligen brutits på malm som af gammalt kvarlemnats i väggarne. Enligt 1711 års relation var malmen vid 34 m. djup »merendels bortgången». Af öfriga handlingar samt **BERGSTRÖMS** grufkartebeskrifning framgår bl. a. följande: Vid 25 m. nivå var malmen mycket blandad med gångarten och i östra väggen med kalk; vid 52—60 m. djup blef malmen åter fattigare men rikare under en »aflösande klyft». Vid 90 m. djup hade malmen till större delen tagit slut i den sydligare delen, vid 103 m. djup skedde längre norrut åter förtryckning, och vid 110 m. träffades hälleflintgneis, hvilket ansågs bevisa, att malmen vore utbruten. — I början af 1800-talet meddelas upprepade gånger i relationerna, att malmen var slut i botten. I 1844 års relation säges malmen här vara omkring

1,8 m. mäktig, men nästan oåtkomlig för is, som tog alltmer öfverhand, hvarför malm bröts endast i väggarne. Först 1891 blef botten befriad från is och ras samt företedde en ren och vacker malm med en bredd af c:a 3,5 m., som dock småningom minskades till c:a 2 m. (1893), i det att ofyndigt skarn i sydväst intog malmens plats. Vid fortsatt afsänkning har malmen åter vidgat sig och är vid 108 m. nivå öfver 3 m. mäktig.

Brattforsgrufvan förmenades redan 1691 vara utbruten och säges i 1711 års relation hafva blifvit på 8 f:rs djup »för 22 år sedan öfvergifven, efter hvarken på botten eller i väggarne der någon malm mera funnits». År 1722 upptogs den emellertid åter, men befanns hålla ringa malm, som dock tilltog mot djupet. Vid 82 m. djup hade malmen en mäktighet af 7 m., och grufvan lemnade rikligt utbyte under en följd af år. 1813 meddelas, att malmen i botten förtrycktes af från öster inskjutande kalk. Troligen hade man redan då nått det djup af 160 m., som den egentliga Brattforsgrufvan fortfarande har.

Mot Grundsjögrufvan drefvos fältorter, dels vid 70 m. (*Arfvidssons ort*), dels vid 125 m. nivå (*Sandels ort*) i mer eller mindre mäktig malm. Denna del af malmagret hade enligt relationerna en bredd vid 98 m. nivå af 4,2 m., vid 107 m. c:a 1 m., vid 109 m. c:a 1,3 m., vid 112 m. 1,8 m.; vid 134 m. vexlade malmens mäktighet mellan 4 m. i norra och 5,6 m. i södra delen, vid 151 m. mellan 3,9 och 6 m.; under denna nivå till 164 m. var malmen fattig till följd af skarninblandning; slutligen började 1852 kalk att visa sig i den södra delen af sänkningen, hvarför arbetet inställdes.

Grundsjögrufvan bröts redan 1686 och har sedan varit omvexlande bearbetad och öde, beroende på de svårigheter som under brytningen yppade sig, emedan malmen ofta afsmalnade. År 1782 lemnades södra grufvan till vattendunt vid 82 m. djup, där malmen på botten till större delen varit förtryckt.

Norra grufvan bröts 1784 på 56 m. djup, men malmen uppgifves då blifva förtryckt af en från liggandet i sydvästlig riktning framstigande gångart. År 1798 skedde genomslag med Bjelkegrufvan och 1816 med Brattforsgrufvan. — Först efter 1820 finnas mera regelbundna redogörelser för denna grufva. Mot söder synes malmförekomsten i *Anders Måns ort* vid 107 m. och därunder hafva varit mycket omvexlande, och 1831 hade malmen vid 117 m. djup förtryckts af instigande »gråberg» (dolomit?). I den egentliga Grundsjögrufvan hade man under åren 1824—41, att döma af relationerna, mycket besvär med en mäktig trappgång som skar öfver malmen. I södra delen af grufvan bedrefs arbetet allt jemt i en godartad och rik malm, och år 1840 hade man nått ett djup af 165 m. 1842 lade sig den efter vestra väggen strykande skölen »mera än förr åt öster, hvarigenom malmens bredd minskas». Vid c:a 195 m. nivå uppgifves malmen 1852 hafva blifvit helt och hållet utträngd af i bottnen instigande kalk. Arbetet flyttades då högre upp, till 86 f:r (157 m.) nivå, där *Hasselblads pallar* år 1857 nämnas som dess förnämsta och mest gifvande arbetsrum och brötos till år 1860.

Vid 82 m. afvägning drefs 1853 från Grundsjögrufvan en ort, *Gubborten*, mot öster och sydost i en vacker och samlad malm, tills i början af 1857 kalk mötte efter dennas hela bredd. Malmen beskrifves hafva under brytningens fortgång visat sig vacker, men särskildt mot slutet (1868—1874) spridd och oregelbunden; var 1865 26 m. lång och 5,3—7,1 m. bred samt bröts mellan 82 och 134 m. nivå, hvaraf synes, att förekomsten ingalunda var obetydlig. År 1874 inställdes arbetet på grund af bristande malmtillgång.

Kogrufvan bröts från dagen på en 12 m. bred, rik och samlad malm, som dock vid 42 m. djup till större delen utgick och ersattes af skarn, hvarför denna grufva öfvergafs 1754, sedan »en horisontalt afskärande klyft» på 55 m. djup träffats.

Sydvest om den egentliga Kogrufvan var en 0,15 m. mäktig malm, som mot djupet med starkt fall mot vester

ökades till 2,7 m. bredd; äfven denna synes hafva blifvit träffad af nyss antydda förkastning.

Nordost om Kogrufvan började man 1762 att invid en trappgång, som syntes förlöpa i NV—SO., bearbeta en smal malm, hvilken 64 m. under laven blifvit 3,27 m. bred. Tre år härefter påträffades »en afskärande klyft, under hvilken malmen vidgade sig».

Vid slutet af 1780-talet hade Kogrufvan blifvit afsänkt till 85 m., där en skölgång afskar malmen i norra väggen, af hvilken orsak brytningen inställdes. Äfven södra väggen begränsades af en sköl.

Efter 1788 nämnes Kogrufvan i relationerna först 1830, då densamma började rengöras från is och stalp, men snart afstannade arbetet i följd af ett nytt stalp från den sköliga hängväggen. 1854 omtalas därefter, att grufvan blifvit ren och skölen (som på detta ställe var en trappgång) genomgången, hvarvid en rik och mäktig malm anträffades. År 1856 erhöles genomslag med Grundsjögrufvan vid 83 m. djup, och följande år drefs en försöksort, *Spejaren*, mot norr på c:a 85 m. afvägning, hvilken ort efter genomgåendet af en 4—5 m. mäktig sköl inkom i hälleflintgneis.

Kogrufvemalmen fortfor att vara rik och samlad samt vidgade sig mot djupet, så att den år 1865 vid 116 m. djup hade en bredd af 17,8 m. på en längd af 45 m. Malmen uttogs såväl nedåt som mot sidorna, men blef mot djupet allt mer och mer skarnblandad mot öster. 1868 afsattes den s. k. *Stora Botten* på 122 m. nivå; sänkningen öster om denna gick i »mager och skarnblandad malm», hvaremot malmen under själfva bandet var god och ren. 1872—76 var dennas bredd ända till 27—36 m., störst vid 140 m. nivå, men minskade sedan småningom till 167 m., då den temligen hastigt afsmalnade och fortgick sedan mot djupet, i genomsnitt c:a 6 m. bred.

Mossgrufvorna: *Vestra Mossgrufvan* omnämnes i relationerna för första gången år 1690 som en rundel, 7 m. djup och 3,6 m. bred, hvilken för oart länge legat nere. År 1737 uppgifves, att »Norra Mossgrufvan», som rengjorts 1731 och be-

STALP

UDIE

9. N:o 4.

funnits vara 9,5 m. djup från handvinden samt 9,8 m. lång i NV—SO med en malmbredd af 3,6 m., blifvit nedlagd för oart. 1821 upptogs grufvan åter, men blef först 1823 ren och var då 46 m. djup, 8,3 m. lång samt 3,6 m. bred; invid vestra väggen syntes ren malm, men obetydligt, och 1824 inställdes arbetet, »sedan malmen nästan alldeles upphört.» Grufvan upptogs emellertid åter 1867 och lär 1868 hafva varit 67 m. djup med malm utefter hela botten på en sträcka af 21—23 m. längd och 0,9—3,6 m. bredd. 1869 var malmen vid 75 m. nivå 50 m. lång med en bredd af 2,6—5,3 m. Arbetet fort-drefs med ifver på en mäktig malm, som drog sig alltmer åt nordvest, men upphörde i sydöstra delen af grufvan; afsänkningen inställdes 1881, emedan malmen hastigt smalnade.

Den *mellersta grufvan* upptogs 1724 från ödesmål, var då 10 m. djup från handvinden med en 6,5 m. lång och 3,3 m. bred malm. 1728 lemnades den öde, emedan södra väggen framsteg och gjorde malmen smalare. 1796 började brytningen ånyo, men malmen undanträngdes af skarn. 1839 arbetades på 53—71 m. djup i norra gafveln, men malmen uppgafs 1840 vara slut. 1886—87 återupptogs grufvan under namn af *Östra Mossgrufvan* och bröts under några år (till 1890) på en starkt manganhaltig, föga mäktig malm, som vid 52 m. nivå nästan fullständigt utkilade. År 1888 anträffades på c:a 47 m. nivå ett större hausmannitparti i dolomiten, som bildar liggandet.

Den *östligast* belägna grufvan arbetades 1696 och hade på botten god malm, som syntes blifva rikare mot djupet, men uppgafs vara rödbräckt samt 1699 alldeles utgången. 1707 säges denna grufva i sin midt hafva en gråbergsbalk omgifven af malm och vara bruten till 4,2 m. djup, 18,7 m. längd och 11,6 m. bredd; men omtalas ej efter denna tid, så vida ej därmed åsyftas den 1741 beskrifna »Norra Måsgrufvan», utom 1842, då malmen lär hafva varit 0,6 m. bred med strykning i NV—SO.

Öster om Ny- och Brattforsgrufvorna äro flera gamla gruf-öppningar belägna, af hvilka följande finnas omtalade i relationerna och i BERGSTRÖMS grufkartebeskrifning.

Oxgrufvan, som var belägen strax Ö. om Nygrufvan, upptogs enligt BERGSTRÖM på en mycket fattig och skarnblandad malm med 60° stupning mot N, och hvilken vid 25 m. djup fallit in i Lilla Trinneborg, hvarefter arbetet inställdes 1782 och grufvan fylldes med varp.

Lilla Trinneborg anlades på en mot V stupande malm, som i dagen hade utpräglad strykning i N—S, men på c:a 25 m. djup blef nästan cirkelrund. 1780 var grufvan 22 m. djup och malmen kalkblandad öfver hela botten. Denna bestod 1784 af malm med kalk i hängandet och skarn i liggandet (BERGSTRÖM). 1795 års relation angifver, att flera försök gjorts att finna någon större malm men förgäfvades. Grufvan är därefter icke omnämnd i relationerna förrän 1841, då den återupptogs från ödesmål; isen bortskaffades, och brytning af malm, som kvarlemnats på väggarna, fortgick t. o. m. 1843, då arbetet bedrefs på 35 m. djup med ringa malmfångst, hvarefter relationerna iakttaga fullständig tystnad med hänsyn till denna fyndighet.

Stora Trinneborg. I 1737 års relation omtalas, att Trinneborg (föret Trinnogruvvan) för sin hårdbrutenhets skull länge legat nere då den 1719 upptogs från ödesmål. Den öfvergafs åter 1726, men belades 1732 ånyo med arbete och visade då ett malmlager som vid 39 m. djup var 18 m. långt och 3,6—5,3 m. bredt. 1754 förmäles, att vid 57 m. under lafven »en åt norr stupande klyft» träffades och vid 69 m. ytterligare »2 klyftor, bakom hvilka malmen ansenligen tilltog åt nordvest men motades snart af binda och skölberg», hvarjemte kalkväggen i liggandet fortsatte, så att malmgafveln och botten minskades till 3,6 m. i bredd och höjd, af hvilken orsak grufvan lemnades öde. Under perioderna 1773—1784, 1789—1802, och 1832—1862 tillgodogjordes endast malmfläckar i väggarna, och först 1864 blef botten ren från vatten och vrak, så att arbetet där kunde fortsättas. 1866 vanns genomslag med *Risells ort* i Nygrufvan, hvarefter under detta och följande år brytningen fullföljdes. 1874—1876 försiggick här afsänkning på en smal malmrand, och 1886—1893 uttogs mal-

men vid Trinneborgs förening med Brattfors- och Nygrufvorna. Vid 97 m. nivå indrefs år 1889 i liggandet ett diamantborrhål stupande 27° mot ONO, hvilket fortgick 40,7 m. i dolomit samt ytterligare 3,5 m. i granit.

Bottengrufvan (ursprungligen benämd *Bergsgrufve Nyförsök*) påbörjades 1855 och arbetades under åren 1855—1860 samt 1878—1885 på en föränderlig malmstock med antydning till strykning i N—S och brant stupning mot V. Vid 50—70 m. nivå begränsades malmen i norr af trapp, med all sannolikhet densamma som skiljer Nygrufvan och Brattforsgrufvan.

Af samtliga ofvan uppräknade grufvor äro endast Nygrufvan, Bjelkegrufvan och Kogrufvan f. n. belagda med arbete. Alla de öfriga hafva i äldre eller nyare tid blifvit öfvergifna vid större eller mindre djup af orsaker, hvilka vid hvarje särskild grufva blifvit antydna i nu meddelade sammandrag.

Beskrifning till grufkartan öfver Nordmarks gruffält¹).

Berggrunden är inom trakten närmast söder om gruffältet nästan fullständigt dold af lösa jordaflagringar samt gamla varphögar och träder i dagen endast på ett par ställen nämligen c:a 30 m. söder om Nya Snättan i några enstaka hållar samt i Storgrufvans sydvestra hörn i den lilla sprängda afloppskanalen från densamma. På begge dessa ställen utgöres bergarten af en småkornig, röd granit. Äfven i den vid 30 meters nivå från Storgruvnan mot söder drifna »Förhoppningsorten» har enligt BERGSTRÖM samma bergart anträffats. Såväl i denna ort som i nyssnämnda afloppskanal är graniten i omedelbar kontakt med hälleflintgneis, hvilken bergart innesluter fältets skarn-, malm- och dolomitlager. Graniten har emellertid stor utbredning äfven öster och sydost om Östra Mossgrufvan.

Hälleflintgneis anstår rundtom malmfältet och visar sig öster om Zegolfs- och Kistgrufvorna, nordost om Mossgrufvorna, där den mot öster blir gneisartad, i Gubbortsschaktet norr om gruffältet, i flera smärre hållar några hundra meter vester om gruffältet, samt sydvest och söder om Storgruvnan i omedelbar kontakt med malm- och skarnlagren. Södra väggen af den stora vattenfyllda grufstöten, i hvilken fordom *Storgruvnan*, *Tak-* och *Pelaregrufvan* samt *Köpmannagrufvan* arbetats, utgöres i stötens östra del af en kloritsköl och bakom denna hälleflintgneis samt i dess vestra del af skarn; denna

¹ I denna afdelning behandlas endast de grufvor som varit tillgängliga för undersökning under 1894 och 1895, och hänvisas rörande de öfriga till historiken öfver de särskilda grufvorna.

olikhet förklaras däraf, att en liten förkastning här ägt rum uteslutande i NO—SV strykande plan, genom hvilken den östligare delen blifvit förflyttad ett par meter mot NO.

Grufstötens västra vägg består af skarn med vexlande utseende, dels i dennas södra del grofkristalliniskt och glimmerrikt, stundom spinellförande, dels mycket finkornigt, gröngrått, dels mörkgrönt, mer eller mindre magnetitrikt. Skarnets västra gräns har icke på något ställe blifvit blottad.

I norr begränsas grufstöten af en hela fyndigheten afskärande 0,75—1 m. mäktig sköl, strykande i VNV—OSO och stupande c:a 70° mot NNO. I Köpmannagruvfans norra ända har denna sköl blifvit genomsprängd och därinnanför anträffats ett magnetitrikt, mörkgrönt skarn.

Grufstötens östra vägg består af skarn och dolomit i brokig vexling. Längst i norr uppträder ett delvis magnetitrikt skarn med enstaka, oregelbundna partier af kornig kalksten; mot söder har detta en ojemn kontakt mot dolomit, som här är mycket finkornig, något randig, stundom breccieartad, genomsatt af korsande sprickor fyllda af magnetit, samt innehållande smärre malmpartier af vexlande form. Sådana hafva bl. a. bearbetats i Sjumansorten i Takgrufvans östra vägg. Detta dolomitparti, hvilket har en NO—SV-lig riktning, torde hafva varit sammanhängande med den i relationerna omtalade »kalk» som utgjort Takgrufvans tak, och hvaraf de stora dolomitblocken, som bilda en liten holme i den vattenfyllda grufstöten, sannolikt äro en rest. Möjligt är, att de oregelbundna dolomitpartier, som förekomma i Storgruvfans östra vägg, tillhöra samma dolomitlager, hvilket blifvit veckadt i öfverensstämmelse med malmen i Storgrufvan.

Dolomiten har skarp gräns mot det mörkgröna, magnetitrika skarn, som bildar stötens vägg söder om Sjumansorten. Längre mot söder synes det vara i hög grad omvandladt, är stundom radialstråligt, rikt på kiser och delvis mycket vittradt. Bland de öster om den stora grufstöten befintliga grufvorna begränsas *Nya Snättan* i söder af ett asbestartadt, ljusst grågrönt skarn samt i sydost och öster af hälleflintgneis, med en tunn kloritsköl mellan denna och skarnet i grufvan. Vester om *Kistgrufvan*, *Zegolfsgrufvan*, *Snättegrufvan* och

Bottengrufvan vidtager likaledes skarn, som i söder är grofstråligt, drusigt och omvandladt, i *Snättegrufvans* södra del svartgrönt, med biotit i stora blad, samt längre norrut mörkgrönt, finkornigt och magnetitrikt; i *Bottengrufvans* västra vägg anstår några meter under grufkanten dolomit.

Dessa gruföppningars östra vägg utgöres af en brant mot vester stupande kloritsköl, hvilken synbarligen begränsat malmen mot det öster om grufvorna anstående skarnet, och detta öfvergår några meter öster om grufvorna utan skarp gräns i hälleflintgneis.

De ofvan behandlade grufvorna öfvertvåras af tvänne trappgångar. Den sydligare af dessa, som skär *Storgrufvan* i O—V-lig riktning och anstår på gränsen mellan *Zegolfsgrufvan* och *Snättegrufvan*, har en mäktighet af 1,3—1,5 m. och företer tydlig aflossning från omgifvande skarn. I *Zegolfsgrufvan* korsas den af en 0,2 m. mäktig, i NO—SV strykande kloritsköl, efter hvilken en förkastning ägt rum, så att den östra delen förflyttats ett par meter mot NO; i strykningsriktningen mot SV är samma förkastning märkbar äfven i *Storgrufvans* södra vägg, såsom ofvan är nämnt. Den andra trappgången anstår dels i *Takgrufvans* östra kant några meter söder om *Sjumansorten* och är där 0,4 m. mäktig, dels i *Snättegrufvans* såväl västra som östra väggar, i den förra 0,2 m., i den senare c:a 1 m. mäktig, har sålunda O—V-lig strykning och stupar c:a 60° mot S. Med knifskarp gräns omgifver skarnet denna trappgång, men någon aflossning mellan dem visar sig icke.

De vattenfyllda *Finn-* och *Gröngrufvorna* begränsas i vester af skarn samt en kloritsköl, i norr af den stora, hela gruffältet öfvertvårande trappgången samt i öster af omvexlande skarn och dolomit.

Öster om *Gröngrufvan*, under bandet mot *Butenholm* anstår en randig dolomit med tydlig strykning i NV—SO, brant stupning mot NO samt skarp, rätlinig gräns mot skarnet, som torde hafva varit malmförande, att döma däraf att en c:a 5 m. djup sprängning här blifvit gjord, hvars längdsträckning öfverensstämmer med dolomitens och skarnkontaktens strykning; det malmförande partiet synes hafva varit c:a

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

3—4 m. långt. Norr om detta anstår dolomit i en kvarlenad pelare och norr därom malmförande skarn.

Öster om Finngrufvan förekommer dolomit, ofta med tydlig parallelstruktur, ehuru starkt veckad, samt längst i söder skarn, hvilket inom ett väl begränsadt streck i NO—SV är rikt på grofbladig glimmer. Dolomiten är blandad med skarn, hvarvid dels smärre oregelbundna partier inneslutas i större skarnmassor, och dels linsformiga anhopningar af ett ljusgrönt, finstråligt skarn omgifva densamma. De särskilda dolomitpartierna äga i allmänhet NO—SV-lig längdutsträckning. I dolomiten är den nya *Kittelgrufvan* (Hausmannitgrufvan) afsänkt efter ett i NO—SV strykande, mot NV stupande manganmalmslager. Dolomiten är i norra delen af Kittelgrufvan randig, på vittrad yta brun, med tydlig strykning i NO—SV. Denna strykning kan äfven ses hos dolomiten VSV om Kittelgrufvan. Skarnet omedelbart öster om Finngrufvans södra ända har utpräglad förklyftning med samma strykning och nästan vertikal stupning, och denna förklyftning framträder tydligt äfven i bandet mellan Gröngrufvan och Butenholm.

Den gamla Kittelgrufvan, omedelbart söder om den nya, omgifves af skarn, hvarjämte dolomit i underordnad mängd uppträder på ett par ställen i norra väggen.

Skarnet öster om Kittelgrufvan och Bottengrufve—Zegolfsgrufve-strecket är i hög grad granathaltigt.

Butenholm begränsas i norr af den stora trappgången, hvilken här i horisontel led undergått en förkastning, genom hvilken den öfre delen förflyttats c:a 2 m. mot söder. Förkastningssprickan, hvilken stupar mycket flackt mot NV samt kan följas i hela nordvestra och i östra väggen af Butenholm, är mycket tydlig och markeras ytterligare däraf att bergarterna närmast densamma äro tunnskiffiga.

De östra, sydöstra och vestra väggarna af denna grufva utgöras af skarn och den södra af dolomit, hvilken i sydvestra väggen har mycket tydlig strykning i O—V och 50° stupning mot N samt innehåller ett c:a 1 m. mäktigt lager af fattig, kalkblandad svartmalm.

I den oregelbundna inskjutningen mot öster från Gröngrufvan märke en smal trappgång förlöpande i O—V; denna

afskäres nära Gröngrufvans kant af en i NV—SO strykande sköl, utefter hvilken en förkastning ägt rum, hvars storlek och riktning dock ej kunnat med säkerhet bestämmas. På begge sidor om denna sköl uppträda c:a 20 cm. mäktiga trappgångar af olika utseende mot de öfriga inom fältet.

De iakttagelser, som inom den norra delen af fältet kunnat göras rörande berggrunden i dagen, äro för öfrigt följande:

Lilla Trinneborgs väggar äro otillgängliga utom den östra, hvilken utgöres af finkornigt skarn, och sådant synes bilda äfven de öfriga. *Stora Trinneborgs* östra och sydöstra väggar intagas af en c:a 2 m. bred, i ONO—VSV strykande trappgång, i kontakt med ett granatrikt pyroxenskarn, som i V begränsas af kristallinisk kalksten; kontakten mellan denna och skarnet förlöper i N—S och stupar vertikalt. I nordvestra kanten af grufvan finnes en i NO—SV strykande smal trappgång i kalkstenen. I »*Skärpets*» nordvestra vägg iaktogs ett kalkstenslager, c:a 1,5 m. mäktigt och med N—S-lig strykning, omgifvet af skarn, hvaraf den östra väggen utgöres. Schaktet till *Bergsgrufve Nyförsök* (nya Bottengrufvan) har i vestra kanten kornig kalksten, delvis ganska magnetitrik. På varphögen från denna grufva träffas ett på groffjällig glimmer rikt skarn, likartadt med det sydvest om Zegolfsgrufvan m. fl. befintliga. I södra väggen af den östligaste dagöppningen af *Mossgrufvorna* anstår dolomit, och i hela denna vägg synes här och där sådan samt i kontakt med densamma pyroxenskarn, dels finkornigt, dels, i underordnad mängd, granatrikt, stråligt och amfibolförande. Mossgrufvornas sydöstra gafvel intages af grofkristalliniskt pyroxenskarn och norra väggen af en delvis magnetitrik kloritsköl med talrika kalkspatfyllda sprickor. Grufvan öfvertväras i sin östra del af en 1 m. bred trappgång med NO—SV-lig riktning. *Kogrufvan* är i dagen tillgänglig endast i vestra väggen, där hälleflintgneis framträder i skarp kontakt mot skarn, hvilket äfven är fallet i *Grundsjögrufvans* nordöstra ända. Bergarten bildar här ett skarpt, mot SO konvext veck. Malmlagret har i *Grundsjögrufvan* blifvit efterföljdt mot SO med två korta orter öfver hvarandra nära dagytan.

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

Emellan Grundsjö- och Kogrufvorna är på 1784 och 1805 års grufkartor utmärkt en liten vattenfylld skärpning på det ställe, där skrädhuset nu står. I samma streck, närmare Kogrufvan, har en liten grufva, »Glomman», afsänkts ned till 53 m. djup, där den, att döma af de gamla grufkartorna, fallit in i »Bjelkegrufvan» (= Kogrufvan). Det synes här af som om malm-lagret emellan Grundsjö- och Kogrufvorna varit sammanhängande men haft formen af en liten båge mot sydost. — *Brattforsgrufvan* begränsas i dagen af delvis granatförande pyroxenskarn. Bandet mellan denna grufva och Nygrufvan utgöres af en c:a 0,4 m. bred trappgång jämte ett malmrikt skarn. *Nygrufvans* östra vägg företer närmast dagen ett finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn, vid c:a 7 m. djup vidtager dolomit; i den vestra väggen möter ett ljust, dels grofkristalliniskt, dels mycket finkornigt pyroxenskarn, som vid första påseende mycket liknar hälleflintgneis. Nygrufvans södra begränsning är en c:a 12 m. mäktig, i O—V strykande trappgång, hvilken bildar bandet mellan Ny- och Gröngrufvorna. Denna visar sig äfven i Butenholms norra vägg, och c:a 500 m. vester om gruffältet är i samma gångs strykningsriktning en håll af ifrågavarande bergart iakttagen, hvilket synes antyda en betydande längdutsträckning af trappgången.

30 m. afv. (fol. 3).

Nygrufvan. 1751 ägde malmen i södra sänkningen på 26 m. djup »från hästvindslafven» 7,1 m. bredd, och enligt BERGSTRÖM var malmen vid 14 famnars (25 m.) djup mycket blandad med gångarten samt den östra väggen använt vid kalken, hvaraf den ständigt varit åtföljd. Enligt stämmeberättelserna drefs 1887—88 på denna nivå en ort mot Ö., hvilken till en början fortgick i malm, men småningom inkom i kalkblandad bergart.

Vid denna nivå består bandet till hälften af finkornigt, på mörkgrön pyroxen rik svartmalm, och för öfrigt af en i hög grad kalkspatrik svartmalm, som äfven utgjorde väggar, tak och sula i den lilla orten mot Ö., i hvars gavel anstår kristallinisk kalksten. Gränsen mellan den kalkiga mal-

men och den pyroxenhaltiga är temligen skarp samt förlöper i NV—SO. SO om orten har i östra väggen gjorts en stor inskjutning, som ej blifvit utsatt på grufkartan och nu är otillgänglig. Sannolikt skedde detta omkring 1851, då enligt relationerna Nygrufvan arbetades medels strossning efter väggarna dels på 10, dels på 60 famnars djup, emedan grufvans botten var otillgänglig i följd af is och ras. Den ofvannämnda kontakten i NV—SO visar liksom den vestra väggen, hvilken består af finkornigt, grågrönt pyroxenskarn, en tvär böjning mot SO. Väggen i den sydligaste sänkningen var oåtkomlig.

Brattforsgrufvan. På nu ifrågavarande nivå anträffades år 1726 ett stort drusrum, hvilket efterföljdes medels den s. k. Silfverorten. Detta hade 0,15—0,3 m. bredd, öfvertvärade malmen och fortsatte in i begge väggarna samt innehöll asbest, gediget silfver, kalkspats- och magnetitkristaller. Silfverorten drefs efter detta drushål i NV—SO-lig riktning c:a 5,3 m. genom ett asbestrikt skarn och inkom därefter i kalksten. Malmen i denna del af lagret var mycket rik på dylika drusrum, bland hvilka BERGSTRÖM särskildt omnämner några i den s. k. Drakortssänkningens östra vägg.

Grundsjögrufvan blef år 1736 ödelagd på 32 m. donlägigt djup, emedan malmstrecket smalnade.

Norra Grundsjögrufvan (= Kogrufvan) var år 1737 vid 23 m. donlägigt djup 20 m. lång och 5,3—10,6 m. bred.

Östra Mossgrufvan. Malmen på vestra sidan om trappgången hade år 1887 7,4 m. bredd och var enligt 1888 års stämmeberättelse en tid något samlad, men aftog småningom, så att den sistnämnda år var föga brytvärd. Öster om trappgången anträffades 1886—87 malm, men denna blef i NO afskuren af en mot V flackt stupande, småkornig, röd granit, om hvilken mera här nedan. I nyssnämnda stämmeberättelse säges, att malm kvarlemnades i taket af detta arbetsrum af fruktan för ökad vattentillopp från den ofvanliggande mossen.

Orten mot ONO (kallad Vattenorten), hvilken anlades 1887, framgår i ett stråligt, grågrönt pyroxenskarn, som en tunn klorit-sköl begränsar mot typisk hälleflintgneis. Kontaktens förlopp är NV—SO, således öfverensstämmande med Mossgrufvemal-

KÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

mens strykning, och stupar c:a 65° NO. Hälleflintgneisen har tydlig, lineär parallelstruktur som stupar 65° NV. Sedan orten genomgått en 3—4 m. mäktig, i NO—SV strykande trappgång, vidtog åter hälleflintgneis samt därefter samma röda granit som ofvan beskrifvits. Granitkontakten är skarp, men ej särdeles lätt att se till följd af granitens och hälleflintgneisens likhet i färg och ringa olikhet i kornstorlek närmast kontakten; denna är NNO—SSV-lig och stupar i undre delen af orten c:a 35° V, högre upp mot taket något brantare. Huruvida graniten är äldre eller yngre än trappen, låter sig icke afgöra.

De här anförda iakttagelserna rörande å ena sidan hälleflintgneisens och skarnets samt å andra sidan granitkontaktens strykning- och stupningsförhållanden synas bevisa granitens natur af en verkligt eruptiv, de sedimentära bergartslagren afskärande och således yngre bergart.

Stora Trinneborg. Östra väggen utgöres af dolomit, i den södra anstår ett stråligt, granatförande pyroxenskarn.

37 m. afv. (fol. 4).

Nygrufvan. Orten Gränsridaren, antagligen drifven i början eller midten af 1700-talet mot vester, vinkelrätt mot malmlagrets strykningssiktning, framgår i hälleflintgneis med porfyriskt insprängda kvartskorn och med tydlig, lineär parallelstruktur c:a 60° mot N. Emellan hälleflintgneisen och skarn-malmlagret finnes en kloritsköl, som ej var tillgänglig för uppmätning. Hälleflintgneisen visade sig i en zon närmast skölen vara breccieartad med kvartsfyllda drusrum. I norra väggen af orten förekommer på 3 m. längd trapp, tydligen hörande till den gång som skiljer Nygrufvan och

Brattforsgrufvan. På denna nivå drefs enligt 1761 års relation »Drakorten» af 8,9 m. bredd.

Grundsjögrufvan. Västra väggen utgöres af finkornigt, delvis granatförande, mörkgrönt pyroxenskarn.

Östra Mossgrufvan. På 38 m. nivå erhöles 1887—88 i västra gäfveln malm, som dock enligt stämmeberättelsen var smal och föga brytvärd.

45 m. afv. (fol. 5).

Nygrufvan. Dahlorten drefs troligen omkring 1844, dess väggar och sula bestå af pyroxenskarn, hvarjemte i södra väggen framträder trapp, sannolikt tillhörande den breda gång, som i O—V-lig riktning afskär malmfältet samt skiljer Gröngrufvan och Nygrufvan, och från hvilken smala apofyser synas utgå.

Grundsjögrufvan hade enligt 1758 års relation vid 48 m. donlägigt djup 3,7 m. bredd.

Mossgrufvan var 1823 på 45 m. djup under lafven 8,3 m. lång och 3,6 m. bred. Följande år säges malmen hafva nästan alldeles upphört, hvarför arbetet inställdes.

Östra Mossgrufvan. Enligt 1888 års stämmeberättelse var malmen här på 50 m. djup liten och föga brytvärd, i liggandet begränsad af kalk och i bottnen omgifven af hårdt skarn. 1888—89 bröts en hausmannitfyndighet i malmens liggande nära vestra gafveln. Sedan all synlig malm blifvit utbruten, nedlades arbetet 1890.

63—75 m. afv. (fol. 6).

Nygrufvan. År 1750 hade malmen i norra sänknungen vid 63 m. djup »från norra hästvindslafven» 8,9 m. bredd, 1761 var grufvans största djup 70 m. och bredden i den norra sänknungen 11 m., i den södra 5—6 m. 1763 hade djupet ökats till 78 m. och bredden till 5,3—11,3 m. I slutet af 1855 anlades på 68 m. nivå en ort mot Ö, sedermera kallad Skraporten, som arbetades åren 1855—57 på »en temligen god malm af ett par famnars bredd.» — Vid mitt besök här 1894 visade sig liggandet bestå af dolomit, kristallinisk kalksten och skarn. Kalkstenen uppträder som smärre partier med skarp gräns mot den underliggande dolomiten.

Grundsjögrufvan. År 1761 var grufvan på 61 m. donlägigt djup 2,4 m. bred. — I malmlagrets liggande SV om den s. k. Brända orten (som drefs år 1798) anstår kristallinisk kalksten, brant stupande mot NV, med skarp kontakt mot ett mycket finkornigt pyroxenskarn i kalkstenens hängande.

Kogrufvan. Enligt BERGSTRÖMS grufkartebeskrifning träffades år 1754 på 55 m. nivå »en Horizontail afskärande klyft, hvarunder all malmfyndigheten skall upphört, utom någre spridde malmfläckar i gångarten; och i anledning af denna förtryckning lemnades grufvan öde.» Enligt 1763 års relation var malmen vid 64 m. donlägigt djup från lafven 2 m. bred. — I malmens liggande anstår finkornigt, magnetitrikt, mörkgrönt pyroxenskarn.

Mossgrufvan. Grufvan nådde 1868 67 m. djup och hade på bottnen under en sträcka af c:a 22 m. malm med en bredd af 1,8—3,6 m. — Orten mellan Kogrufvan och Mossgrufvan är drifven i finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn, rikligen insprängdt med magnetit, samt visar en 0,5 m. mäktig malm. Hängandet utgöres af en kloritaköl, närmast hvilken skarnet är stråligt, liggandet af dolomit.

Stora Trinneborg. I östra, liggande väggen anstår dolomit. Orten mot V visar kontakt mellan det malmen omgifvande skarnet och den kristalliniska kalksten, som öfverallt bildar St. Trinneborgsmalmens hängande. Kontakten är skarp och stupar 60—70° mot V. Vid ortens mynning förekommer i södra väggen trapp, hvilken, efter hvad det visat sig vid lägre nivå, tillhör samma gång som den, hvilken bildar gränsen mellan Ny- och Brattforsgrufvorna. — Omkring 10 m. öfver den nivå, som å detta fol. angifves, har norr om malmen iakttagits en i NV—SO strykande, brant mot SV stupande stor hålighet af c:a 30 m. längd. I denna finnas åtskilliga väl kristalliserade mineral, hufvudsakligen kalkspat och biotit.

82—87 m. afv. (fol. 7).

Nygrufvan. Risells ort drefs i början af 1780-talet vid c:a 84 m. nivå efter en malm af 17,8 m. längd och 7,7 m. bredd i norra, 1,8 m. i södra strossen. Efter 14 m. inkom orten i en c:a 0,7 m. mäktig kalk med NV—SO-lig strykning, hvarefter malm åter träffades, hvilken sedermera visade sig tillhöra St. Trinneborgs fyndighet; under brytningens fortgång vanns 1866 på 80 m. nivå genomslag med Risells ort.

Stora Trinneborgs malm begränsas i öster af dolomit,

hvars kontakt mot det malmen omgivande skarnet kan studeras i den lilla inskjutningen vid 84 m. nivå. Dolomiten är närmast intill kontakten något mörkare än eljes till följd af insprängd magnetit, pyroxen m. m., men kontakten knifskarp. I den lilla ortens södra och östra väggar anstår dolomit utan skarn, takets södra hälft utgöres af dolomit, den norra af skarn, och norra väggen befinner sig i kontakten mellan dolomit och skarn.

Strax S. om afvägningssiffran 85,8 träffas fortsättningen af den trappgång, som skiljer Ny- och Brattforsgrufvorna.

80—100 m. afv. (fol. 8).

Nygrufvan—St. Trinneborg. Pelaren består vid ♀ 86,72 af skarn, och på norra sidan om denna vidtager trapp, hvilken här från O—V-lig riktning böjer sig mot SO. I östra väggen af rummet möter dolomit. Vid 96,71 m. nivå indrefs här år 1889 ett mot ONO riktadt, 27° nedåt lutande diamantborrhål för att undersöka malmlagrets liggande. Med undantag af ett par smärre skarnränder utan malm vid 31 och 43 m. samt tvänne smala trappgångar vid 5,5 och 40 m, framgick borrhålet i dolomit, som än var nästan rent hvit, än innehöll mörkare, oregelbundna skarn- och malmklumpar utan praktisk betydelse. Vid 44 m. anträffades en sköl af samma utseende som den, hvilken norr och öster om malmlagret bildar gränsen mellan malmfyndigheten och hälleflintgneisen, samt vid 49 m. en granitisk bergart af samma utseende och mineralsammansättning som den ofvan under fol. 3 beskrifna graniten i Östra Mossgrufvan.

Brattforsgrufvan. Vid 82 m. djup arbetades enligt 1761 års relation »Kungsorten» på en 7 m. bred, ren malm. Bandet vid ♀ 80,91 utgöres af finkornig svartmalm med finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn. I öster begränsas malm-skarn-lagret med skarp kontakt af kristallinisk kalksten, i hvilken bergart »Kalkorten» på 80 m. nivå indrifvits c:a 10 m. Längst in i densamma anstår i sulan och gafveln skarn (finkornigt pyroxenskarn), hvilket synes uppträda stockformigt, stupande mot norr.

Grundsjögrufvan. År 1853 drefs från denna grufva vid

82 m. nivå en ort mot öster, sedermera benämnd »Gubborten», för tillgodogörandet af en 5,8 m. mäktig malm.

90—101 m. afv. (Fol. 9).

Nygrufvan. Af de gamla relationerna framgår, att denna grufva redan 1769 hade nått ett djup af c:a 92 m. i den norra sänkningen. 1782 bröts här malm på en längd af 18 m. och en bredd af 4,2 m. i dess norra, 1,8 m. i dess södra del; under åren 1785—88 säges malmtillgången hafva minskats och slutligen upphört i bottnen, hvarför grufvan fick fyllas af is och ras, medan arbetet fortsattes med nedtagande af i väggarne kvarblifna malmrester samt drifvande af orter mot såväl öster som vester. BERGSTRÖM skildrar i sin grufkartebeskrifning förhållandena på Nygrufvans botten år 1784 med följande ord: »Uti Grufvans Södra Gafvel har den derstädes framstigande Balk tillika med vestra väggens slanka fallande mot öster till större delen utträngt malmen på 50 f:r (89 m.) djup.» Den norra delen afsänktes vidare, och vid 58 f:r (103 m.) mötte en återförtryckning i södra gafveln. Norr härom fortsattes arbetet tills vid 68 f:r (121 m.) i södra gafveln »den Hälleflinta, som ständigt åtföljer v:ra väggen, framstigit med några och 30 Graders fallande mot N:r och omkring 60 gr:r emot Ö:r ifrån Horisontal Lin., åtskildt ifrån Malmen med den vanligt åtföljande Glimmer».

De arbeten, som på senaste åren utförts och genom grufkartan åskådliggöras, gifva vid handen, att ingalunda »balken» (under förutsättning att här såsom på alla andra ställen i grufkartebeskrifningen därmed menas trapp) i södra väggen »framstigit» och utträngt malmen, utan att den sistnämnda här ersatts af skarn i vestra delen af lagret, i följd hvaraf den egentliga malmbredden från 3,5 m. (1891) minskats till c:a 2 m. (i maj 1894). Så vidt vid mina besök härstädes kunnat utrönas, är det dock icke malmfyndighetens verkliga gränsbergart, hälleflintgneisen, som trängt på, utan endast ett ofyndigt skarnparti.

I södra gafveln af fältorten, som på 100 m. nivå drifvits mot söder, återfinnes den stora trappgång, som åtskiljer Grön- och Nygrufvorna samt här stupar c:a 70° N. I östra väggen

af orten träffas en mot V c:a 50° stupande trapp, som intager östra delen af sulan och mot skarnet begränsas af en kloritsköl. Några meter ofvanom sulan förekommer i östra väggen dolomit. Omkring 10 m. från södra gafveln visar sig i östra väggen en annan, 2,5 m. mäktig trappgång, som förlöper i O—V med brant stupning mot S och synes spetsa ut ganska hastigt mot V, enär densamma i ortens vestra vägg endast är 0,5 m. mäktig. — I östra väggen märkes en tydlig förkastning, som sträcker sig äfven till den sist omnämnda gången. Förkastningsplanet, som stupar c:a 15° mot N, kan från orten följas dels i östra, dels i vestra grufväggen till midtemot φ 105,83. Den sålunda iakttagna förkastningen är sannolikt densamma som i BERGSTRÖMS beskrifning omtalas hafva drabbat den från bandet mellan Ny- och Brattforsgrufvorna mot djupet fortsättande trappgången på 58 f:rs nivå, hvarigenom dennas under förkastningsplanet befintliga del förflyttats 2,7 m. mot norr.

Hvad beträffar »hällefintan», som enligt BERGSTRÖM framstigit ur vestra väggen i norra delen af Nygrufvan, torde den vara identisk med hälleflintgneisen som i vestra väggen möter på 110 m. nivå med stupning c:a 70° mot O, bildande ett litet, skarpt veck inom malmlagret.

Brattforsgrufvan. Lindboms ort arbetades 1783—1807. Denna grufvas malmlager syntes 1826—27 vara sammanträngdt på nu ifrågavarande nivå och afsmalna åt båda ändarne. Under arbetets fortsättande visade sig malmens mäktighet i hög grad vexlande: 1829 4,2 m., 1832 1 m., 1836 vid 109 m. nivå 1,3 m. och 1839 1,8 m., i Arfvidssons ort.

Kogrufvan. »Smedjepallen.» Liggandet utgöres af fin-kornigt, mörkgrönt skarn, delvis granatrikt. Hängandet blef omkring 1857 undersökt genom en ort mot N., benämd Spejaren. Denna drefs c:a 5 m. i en mjuk, strålig skölbergart, mot norr begränsad af hälleflintgneis. I sjelfva gränsen mot denna bergart innehåller den för öfrigt granatfria skölen granat i riklig mängd, delvis i stora, väl utbildade kristaller. I mynningen af orten anstår ett granatrikt, stråligt pyroxenskarn, som bildar malmlagrets hängande. I östra väggen vid φ 86,83

KÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

är en 2,8 m. bred, vertikalt stupande, i O—V strykande trappgång, hvilken äfven kan ses i norra väggen, vester om Kogrufvans sänkning. Ungefär rakt söder om orten Spejaren grenar sig gången och kan därefter följas till genomslaget med Grundsjögrufvan. Trappen, som är tydligt kornig i midten men tät mot kontakterna, ansågs enligt relationerna före 1854 vara malmens gräns, och malmtillgången skulle således varit uttömd. Nämda år genomgicks dock trappen, och norr om densamma mötte rik och mäktig malm; följande år träffades åter en trappgång och äfven bakom denna malm.

Mossgrufvan. I liggandet förekommer ett särdeles granatrikt pyroxenskarn och söder därom dolomit, som bildar hela Mossgrufvans liggande.

95—105 m. afv. (Fol. 10).

Brattforsgrufvan var 1783 c:a 107 m. djup.

Grundsjögrufvan. Vid c:a 107 m. nivå drefs från år 1824 »Anders Måns ort» mot Brattforsgrufvan »i en vexlande fyndighet, som syntes vara mera samlad vesterut».

Gubborten. I schaktets vestra vägg anstår kristallinisk kalksten, hvilken intager äfven arbetsrummets östra vägg med skarp gräns mot såväl skarnet som malmen. I södra väggen har litet malm kvarlemnats.

Mossgrufvan. Vid 122 m. afvägning företogs tvänne inbrott i grufvans liggande vägg, hvilka arbetades åren 1883—84 med godt resultat. 1885 öfvergafs det östra, emedan malmen utgick, det andra gaf däremot fortfarande brytvärd malm, som drog sig mot V; 1886 hade sänkningen nått 126 m. nivå och var ännu lofvande, då arbetet måste upphöra till följd af ett stort ras.

115—125 m. afv. (Fol. 11.)

Nygrufvan. Se ofvan under Fol. 9.

Brattforsgrufvan. Vid 116 m. nivå erhöles år 1843 i Arfvidssons ort genomslag med Sandels ort, som 1824 beskrifves hafva fört god malm efter hela botten och då var 21,7 m. lång samt 4,5—9,8 m. bred; i norra ändan blef dock malmen fläckig.

Grundsjögrufvan. 1831 uppgifves malmen vid 116 m. djup hafva »förtryckts af instigande gråberg».

Gubborten. Ett 5 m. bredt parti af kristallinisk kalksten träffas vid \varnothing 113,22 i vestra väggen af orten mot söder och sammanhänger sannolikt med den kalksten, som iakttagits i schaktet på fol. 10. Äfven i östra väggen anstår kalksten, synbarligen samhörande med den i östra väggen af arbetsrummet å fol. 10. Gränsen mot skarnet är mycket oregelbunden men alltid knifskarp. Mellan dessa kalkstenspartier visar sig finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn med delvis brytvärd malm. Äfven i väggarna och sulan af det år 1860 gjorda genomslaget till Grundsjögrufvan möter skarn, stundom stråligt och delvis granatförande. Sydost om Gubbortens sänkning har enligt uppgift af en arbetare kristallinisk kalksten iakttagits i en på kartan ej inlagd ort mot söder. — I genomslaget till Kogrufvan visar sig en 2,6 m. mäktig trappgång, temligen grofkornig och plagioklasrik i midten af gången, vid kontakterna tät.

Kogrufvan. Enligt 1865 års relation var malmen i denna grufva vid 116 m. nivå 44,5 m. lång och 17,8 m. bred.

117—140 m. afv. (Fol. 12.)

Grundsjögrufvan delades vid c:a 135 m. nivå af en i ONO—VSV strykande trappgång (»bergmittel», »knatterbalk») som omnämnes i alla relationer för åren 1824—31.

Gubborten. Enligt relationerna var malmen här spridd och oregelbunden; 1874 inställdes arbetet på grund af bristande malmtillgång.

Kogrufvan. I östligaste delen af grufvan utgöres liggande (södra) väggen af en temligen grofkornig, stundom magnetitförande dolomit, närmast hvilken skarnet är asbestartadt och kalkspatblandadt. Fältorten mot öster vid \varnothing 123,00 har dolomit i södra väggen såväl som i sulan, men längst in anstår trapp, otvifvelaktigt samma gång som öfvertvärar Grundsjögrufvan. Här är den dock icke böjd, såsom kartan antyder, utan förlöper rätlinigt; de å fol. 12 inlagda konturerna för Mossgrufvesänkningen tillhöra nämligen ett plan 13 m. lägre än det, som ifrågavarande fol. afser att framställa.

Liggande väggen i midten af Kogrufvan består af ett gra-

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

natrikt pyroxenskarn. I Mossbergs ort uppträder trapp i liggandet från ♀ 125,81 till vestra ändan af orten. Såväl trappen som malmlagret öfvertväras af ett långsträckt, smalt, mot SO svagt stupande drusrum, förande pyrosmalit, apatit, hornblende, kalkspat m. m.

Den 8,6 m. långa orten mot vester i hängandet af Kogrufvan har drifvits först i skarn, därefter i en 5 m. mäktig, 35° mot NV stupande sköl, samt slutligen c:a 1 m. i hälleflintgneis, nästan tät, med små tafior af porfyriskt utbildad fältspat.

Malmen i Kogrufvan var enligt 1869 års stämmeberättelse på denna nivå mer än vanligt fattig och i sänkningen på bandets östra sida mycket uppblandad med kalk, »som inkommit i botten dels från hängande väggen, dels från liggandet». Malmen visade sig rikast i sjelfva vecket och något mera bergblandad mot rummets båda ändar.

Omkring 140 m. afv. (Fol. 13.)

Brattforsgrufvan. Vid 134 m. nivå uppgifves i 1827 års relation malmbredden i Sandels ort hafva vexlat mellan 1,2 och 0,6 m.

Kogrufvan. Örnbergs ort påbörjades 1875. I dess södra vägg anstår dolomit. Mossbergs ort åter begränsas mot söder dels af ett stråligt skarn jämte finkornigt, mörkgrönt, magnetitrikt pyroxenskarn, dels af trapp (de vestligaste 30 meterna).

Mossgrufvan erhöill 1881—82 genomslag till Örnbergs ort. Ofyndig gångart från sydost och trapp från nordvest utträngde malmen.

140—150 m. afv. (Fol. 14.)

Grundsjögrufvan. År 1853 började härifrån vid denna nivå drifvas en ort mot norr, »Bjelkes ort», som efter att hafva genomgått en 0,6 m. bred trappgång inkom i rik malm, hvilken dock småningom blef smalare samt skarnblandad. Arbetet på »Bjelkes pallar» drefs 1853—54 vid c:a 142 m. nivå.

Kogrufvan. I liggandet (söder) begränsas malmfyndigheten af en temligen grofkornig, delvis magnetitförande dolomit; på denna hvilar ett hårdt, grågrönt pyroxenskarn, och

inom detta uppträder ett 0,5—1 m. mäktigt malmlager i östliga delen af grufvan. Malmen innehåller pyroxen dels som finkorniga insprängningar, dels i ända till 2 cm långa kristaller, ordnade med sin längdriktning parallelt med stupningen; är för öfrigt finkornig och ganska lös samt genomsett af talrika kalkspatsådror m. m. — I vestra delen af den s. k. Gamla Bottnen visa sig flera olika skarnvarieteter, mellan hvilka dock icke någon gräns kan dragas. Skarnet och malmen i Vegasänkningen samt skarnet i Kogrufvans liggande äro ganska granatrika, men malmen i den senare har varit granatfri. I hängandet är skarnet kloritrikt och synes bilda en öfvergång till skölen som skiljer malmlagret från hälleflintgneisen.

Vegasänkningen påbörjades 1879, »sedan malmen på den stora gamla bottnen visat sig tudelad efter längden af en ofyndig bergmittel med den bredd, att densamma ej gerna kunde medtagas». Rörande Vegasänkningen anföres i stämmeberättelserna dessutom, att här under 1880—81 träffats malm, som tilltagit i mäktighet; »dock synes detta ske på den större malmens bekostnad»; därefter aftog malmen småningom under 1881—85.

Orten **Albanien** drefs 1877 från Kogrufvan mot sydost på en smal malm, som med ständigt aftagande tillgång bearbetades t. o. m. 1884.

Omkring 160 m. afv. (fol. 15).

Brattforsgrufvan. Malmen i Sandels ort uppgifves 1829—30 hafva minskats i både gafvel och sula, varit mest samlad i vestra sidan, men äfven där skarnblandad. 1832 lär sulan hafva varit malmfyndig, men malmen hade på senare åren betydligt aftagit. 1836 vexlade dess största mäktighet mellan 3,9 och 5,9 m.

Grundsjögrufvans norra sänkning var 1835 158 m. djup och hade 1837 vid 160 m. nivå malm i hela bottnen. 1846 drefs en ort mot nordost i 3,5 m. mäktig, ren malm och 1854 på c:a 153 m. nivå en annan mot norr i rik malm, som vidare efterföljdes. 1856 hade malmen dragit sig under hängande norra väggen, och 1857 var här grufvans förnämsta och mest gifvande arbetsrum.

1855 påbörjades vid 163 m. nivå den s. k. Styrbjörns ort, som drefs mot norr och, efter att hafva genomgått en 5,3 m. mäktig sköl, inkom i hälleflintgneis.

Kogrufvan. »Huggarebottens» liggande vägg utgöres af dolomit i östra, skarn i västra delen, hängandet af en fjällig kloritsköl, genomesatt af talrika kalkspatfyllda sprickor. Skarnet, som bildar sjelfva bandet, är delvis i hög grad magnetitrikt och då förtjent af benämningen malm, för öfrigt hufvudsakligen sammansatt af finkornig, mörkgrön pyroxen, delvis granatrikt, särskildt i sydvestra delen, och stundom stråligt. I »Albanien» förekommer endast finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn utan granat. Sydvestra väggen består af dolomit.

Omkring 165 m. afv. (fol. 16).

Brattforsgrufvan. I Sandels ort intog malmen 1838 vid 155 m. nivå hela ortens sula, men var förorenad af epidot och hornblende. 1839 anföres i relationen, att orten »har väl malm, men den är stundom mycket inblandad med gångarten». Samma uppgifter återkomma i relationerna t. o. m. 1847. 1851 nämnes emellertid, att en ort drifvits på östra väggen, 14 m. från norra gafveln i god och ren malm.

Grundsjögrufvans norra sänkning hade 1840 nått 164 m. djup samt gaf rik och godartad malm. 1842 omtalas, att den efter västra väggen strykande skölen lagt sig mera än förr åt öster, hvarigenom malmens bredd minskats.

170—180 m. afv. (fol. 17).

Bjelkes pallar. Väggarne bestå af finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn, som i liggande väggen ofta är granatrikt och stundom stråligt.

Kogrufvan. Enligt stämmeberättelsen för 1886 gjordes vid 178 m. nivå en lodrät afsänkning, »Sudan», i »ren kalk» (= dolomit), och denna fortgick till c:a 211 m. nivå, ständigt i dolomit. Den malm, som till en början träffades och småningom drog sig mot vester, utträngdes helt och hållet af dolomit och gångart.

180—198 m. afv. (fol. 19).

Grundsjögrufvan. I södra ändan anstår finkornigt, mörkgrönt, magnetitrikt pyroxenskarn. Mot vester vid afvägnings-siffran 181,4 är en ort drifven i finkornig svartmalm, som synes vara fattigare längst inåt. Mot norr vidtager i dess vestra vägg en mot öster brant stupande kloritsköl af samma utseende som den, hvilken bildar gränsen mellan malmfyndigheten och hälleflintgneisen vester och norr därom. På skölen visa sig tydliga glidrepor och på ojemnheterna stöt- och läsida, hvilket tyder på en glidning nedåt mot söder af den öster om skölen befintliga bergartsmassan. Östra väggen utgöres af ett hårdt, grågrönt pyroxenskarn.

Kogrufvan. Skarnet i såväl liggandet som hängandet af »Jernvägsbandet» är grågrönt, af kalkspat- och epidotfyllda sprickor genomsett, finkornigt pyroxenskarn.

195—209 m. afv. (fol. 20).

Grundsjögrufvan öfvergafs 1852 på 198 m. nivå, emedan »sedan 1851 efter endast $\frac{1}{2}$ famns sänkning under bandet i södra delen kalk instigit, som inom året borttog malmen på mer än halfva bottenns längd», och »malmen utträngdes helt och hållet under året (1852) af i botten instigande kalk.»

Bjelkegrufvan. I den lilla orten mot söder visar sig i vestra väggen en sköl, lik den vanliga hängandeskölen i denna del af fyndigheten. För öfrigt märkes här ett ljust pyroxenskarn.

Kogrufvan. Skarnet i mynningen till »Skölorten» är asbestartadt, synbarligen ett omvandladt pyroxenskarn, med rikligt inblandad kalkspat. Orten, som påbörjades 1891, har efter 1,5 m. inkommit i en sköl, som synes bestå af uteslutande hornblende, och har i denna framdrifvits ytterligare 9,5 m. utan att nå dess gräns.

Sjögrens ort vid 207 m. nivå påbörjades i april 1892 och efterföljer mot öster en c:a meterbred malm, som i liggandet (söder) begränsas af malmblandad dolomit och i hängandet (norr) af samma sköl som i Skölorten. Det malmen åtföljande

skarnet innehåller enstaka, ända till knyfnäfstora klumpar af zinkblende tillsammans med kalkspat, magnetitkristaller m. m.

200—215 m. afv. (fol. 21—23).

Bjelkegrufvan. I vestra väggen anstår en sköl, lik den vanliga hängandeskölen. Den gör vid \varnothing 208,02 ett skarpt veck mot öster i nästan rät vinkel; dess vestra del böjer sig i vertikal led tvärt mot öster, hvilket dock ej synes äga någon praktisk betydelse. Såväl sköl som malm i denna del af fyndigheten genomsetts af talrika sprickor, fyllda med kalkspat, magnetit, biotit m. m., och i ofvannämnda veck är malmen breccielik. Skarnet är delvis serpentiniseradt. I vestra väggen har slagits ett 4,8 m. långt profhål, som dock icke nådde utom skölen. I östra väggen framskjuter dolomit med temligen flack stupning mot vester och norr.

Kogrufvan. I pallen visar sig vid 209 m. nivå ett väl skiktadt, grågrönt pyroxenskarn med magnetitskikt, stupande 60° mot NV. I nordöstra gafveln vid 215 m. är det mycket finkornigt och utan sådana skikt. Sjelfva malmlagret innehåller finkornigt, mörkgrönt pyroxenskarn.

Efter denna detaljerade redogörelse för hvad genom andras beskrifningar och egna undersökningar utrönts beträffande de geologiska förhållandena inom Nordmarksfältet, öfvergå vi till en kortfattad beskrifning af dess bergarter samt desammas petrografiska egendomligheter och lagringsförhållanden.

Bergarter och lagringsförhållanden inom Nordmarks gruffält.

De inom malmfältet och dess omedelbara närhet uppträ-
dande bergarterna äro: *hälleflintgneis*, *dolomit*, *kalksten*,
skarn, *jernmalm*, *skölbildningar*, omvandlad *diabas* (»trapp») samt *granit*.

Hälleflintgneisen (i trakten benämd »skerker»), i hvilken malmerna och skarnet samt dolomiten äro inlagrade, är mycket finkornig, norr och vester om malmfältet ganska ljus, vanligen utan skiktning, men stundom något flasrig och i senare fallet rik på finfjällig, svart glimmer. Bergarten är ofta porfyrisk, i det att kvarts utskilts i små, glasiga korn af hampfröstorlek och därunder. På ett par ställen, nämligen i Storgrufvans södra vägg och i orten mot V från Kogruvvan på 120 m. nivå, har äfven fältspaten utsöndrats i små taflor af 1—2 mm. genomskärning. Hälleflintgneisen vittrar lätt i luften till ett fint mjöl af kvarts och biotit jämte en kaolinartad omvandlingsprodukt af fältspaten. Under mikroskopet visar sig hälleflintgneisen bestå af en ytterst finkornig blandning af kvarts och fältspat, hvari ligga inströdda biotitfjäll och rundade kvarts-korn; dessa förete undulerande utsläckning och hafva ofta brustit i två eller flera stycken, mellan hvilka den finkorniga kvarts-fältspatsgrundmassan synes hafva blifvit inpressad, företeelser som bevisa att bergarten varit utsatt för starkt tryck. I Vattenorten (Mossgrufvan) och orten Gränsridaren (Brattforsgrufvan) har hos hälleflintgneisen iakttagits en synnerligen utpräglad, lineär parallelstruktur, stupande 60—65° mot NNV.

I gruffältets norra och västra delar är hälleflintgneisen skarpt skild från skarn och malm genom en mer eller mindre

mäktig skölbildning. Inom östra delen af fältet öfvergå däremot de nämnda bergarterna i hvarandra, i det att hälleflintgneisen i närheten af det typiska skarnet innehåller insprängningar af pyroxen och amfibol. Hälleflintgneisen öster om Zegolfsgrufvan är dessutom delvis ganska rik på insprängningar af ett stängligt amfibolmineral och har mot skarnet en ganska oregelbunden begränsning, enär uddar af detta i strykningsriktningen sticka in i hälleflintgneisen.

Äfven i den vestra delen af malmfyndigheten kan stundom ses en öfvergång mellan hälleflintgneisen och skölbildningen, hvarvid enstaka af de i skölen ingående mineralen uppträda som insprängningar i hälleflintgneisen.

NO om Kogruvvan öfvergår hälleflintgneisen mot öster i en finkornig, glimmerrik gneis eller gneisig hälleflintgneis.

Dolomiten inom fältet är finkornig till småkornig, dels rent hvit, dels mörk till följd af insprängningar af magnetit, jernsilikater och manganoxider, hvilka ofta äro ordnade i ränder, så att bergarten har ett tydligt skiktadt utseende. På ett par ställen, nämligen i Kittelgrufvan och Mossgrufvan, förekommer hausmannit i så riklig mängd, att den föranledt särskild grufdrift för utvinnande af manganmalm.

Några prof af dolomiten från olika delar af fältet visade sig vid analys hålla:

	Kolsyrad	
	kalk	magnesia
Ö. om <i>Kittelgrufvan</i> , i dagen	47,89 %	36,98 %
<i>Finngrufvans</i> östra vägg, i dagen	57,93 »	39,77 »
<i>Nygrufvans</i> östra vägg, 112 m. afv.	49,10 »	ej best.
<i>D:o Skraporten</i>	46,60 »	41,56 %
<i>St. Trinneborgs</i> östra vägg, 86 m. afv....	55,91 »	38,03 »
Ö. om <i>D:o</i> diamantborrkärna, 31 m. från grufvan	55,05 »	35,51 »
<i>Mossgrufvans</i> SV:a vägg, 88 m. afv.	55,46 »	40,07 »

Kontakterna mellan dolomit, skarn och malm äro i allmänhet mycket oregelbundna, och dolomiten omsluter ofta större eller mindre partier af skarn och malm, liksom å andra sidan skarnet stundom innehåller brottstycken af dolomit.

Synerligen växlande kontaktförhållanden kunna ses i Sjumans-orten, som nära dagen är drifven mot öster från den gamla Takgrufvan samt mellan Finngrufvan och Kittelgrufvan.

Den korniga kalksten, som med ringa utbredning uppträder inom gruffältet, är temligen grofkristallinisk, rent hvit eller svagt grå, stundom med enstaka ränder eller körtlar af skarn och jernmalm. Ett prof af denna bergart från Nygrufvans Östra vägg vid 31 m. afv. visade sig vid analys hålla 89,62 % kolsyrad kalk och 3,81 % kolsyrad magnesia.

Skarnet inom Nordmarks gruffält är till hufvudsaklig del Pyroxenskarn, än granatförande, än icke, hvarjemte flera varieteter med afvikande sammansättning förekomma, hvilka dock äga jemförelsevis ringa utbredning. Det normala skarnet är finkornigt och homogent, af blekgrön till mörkgrön färg, och innehåller så godt som uteslutande pyroxen. Under mikroskopet visar sig detsamma bestå af små runda korn eller korta stänglar af en i tunna preparat nästan färglös, monosymmetrisk pyroxen, i allmänhet fullkomligt frisk och fri från inneslutningar. I vissa partier och mera underordnad förekommer dock stundom äfven pleokroitisk, monosymmetrisk amfibol i stänglar, delvis omvandlad till serpentin och klorit. Magnetit träffas ofta inom skarnet i form af enstaka, rundade, större korn eller aggregat af små korn utan kristallbegränsning.

Som en beståndsdel af skarnet inom vissa delar af fältet ingår granat i större eller aggregat af smärre korn utan idiomorf begränsning; under mikroskopet är detta mineral blekrött, med talrika vätskeinneslutningar.

Äfven kalkspat förekommer i en del skarnvarieteter, hufvudsakligen i närheten af skarnlagrets gräns mot dolomiten. En särskild varietet med betydande utsträckning kännetecknas af stor rikedom på grofbladig, mörk glimmer och klorit samt serpentin.

Rörande skarnets beskaffenhet inom skilda områden af fältet må anföras följande. Inom dess norra del utgöres malmens hängande af ett ljust grågrönt, stundom ytterst finkornigt skarn, uteslutande sammansatt af blekgrön pyroxen, med

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

eller utan enstaka små korn af magnetit. Denna varietet har iakttagits i Kogrufvans hängande vid c:a 210 m. nivå och i Nygrufvans vestra vägg vid 10 m. nivå, strax vester om Köpmannagrufvan i dagen m. fl. st. — Ett särdeles granatrikt skarn förekommer mellan Finngrufvan och Kittelgrufvan och vid vägen söderut från sistnämnda grufva. Nere i grufvorna ingår granat i skarnet företrädesvis i den konkava delen af större malmveck, såsom i och omkring Vega-sänkningen samt för öfrigt utefter hela södra väggen af Kogrufvan. — Det skarn, som närmast omgifver malmen i norra delen af fältet, är mörkgrönt, finkornigt och består af pyroxen med magnetit i riklig mängd; genom magnetitens tilltagande mängd öfvergår denna varietet i jernmalm. — Det ofvan anförda glimmerrika skarnet uppträder företrädesvis på ett streck i NO—SV strax öster om Finngrufvans södra ända samt mellan Snätte- och Storgrufvorna. Det synes äfven hafva funnits i stor mängd i de gamla, nu vattenfyllda södra grufvorna, att döma af de från desamma härstammande varphögarne.

Jernmalmen i Nordmarksfältet utgöres till hufvudsaklig del af finkornig magnetit i intim blandning med mer eller mindre ymnig pyroxen och andra skarn-mineral samt har en ganska enformig karakter.

I vissa delar af malmen träffas temligen rikligt serpentin m. m. såsom i Bjelkegrufvan. Utom den finkorniga malmen med matt brottyta förekommer äfven en mera grofkristallinisk varietet, hos hvilken magnetiten bildar stora oregelbundna korn med glänsande brott, inbäddade i en till mängden underordnad grundmassa af pyroxen. Denna malm uppträder i St. Trinneborg, Nya Bottengrufvan (Bergsgrufve Nyförsök) m. fl. st.

Om jernmalmens kemiska natur får man en föreställning genom följande analyser af generalprof från några af de vigtigaste grufvorna.

	Bergsgrufvorna ¹⁾ 1863 L. RINMAN	Nygrufvan 1891 TH. NORELIUS	Grundsjö och Brattfors grufvor 1863 L. RINMAN	Kogruvnan 1871 C. H. LUNDSTRÖM	Kogruvnan 1891 TH. NORELIUS	Kogruvnan och Mossgrufvan 1884 C. H. LUNDSTRÖM
Jernnoxidoxidul	76,30	76,98	82,65	74,71	76,23	67,86
Jernnoxidul	—	0,44	—	—	0,72	5,04
Manganoxidul...	0,50	0,53	0,50	0,47	0,48	0,74
Magnesia.....	4,20	5,02	2,30	4,83	4,81	4,87
Kalk	3,90	4,10	3,90	5,72	5,64	5,95
Lerjord	1,50	1,17	0,70	0,92	1,73	0,96
Kiselsyra.....	12,70	9,92	9,75	13,71	9,22	13,67
Fosforsyra	0,015	0,019	—	0,021	0,016	0,023
Svafvel	0,027	0,059	0,012	0,035	0,029	0,053
Kobolt.....	—	—	—	spår	—	spår
Zink.....	—	—	—	0,044	—	0,09
Koppar	—	spår	spår	spår	0,005	spår
Glödgningsförlust	—	1,70	0,60	—	1,90	0,92 ²⁾
	99,142	99,938	100,412	100,46	100,78	100,176
Jern.....	55,2	56,08	59,8	54,1	55,76	53,06
Fosfor	0,007	0,008	—	0,009	0,007	0,010

I degel gifver malmen enbart eller med någon kalktillsats glasig slagg.

Mellan hälleflintgneisen och det malmförande skarnlagret finnes i allmänhet en mer eller mindre mäktig *skölbildning*, hvilken till öfvervägande del utgöres af groffjällig klorit jämte biotit och amfibol. Stundom ingå däri äfven enstaka, oregelbundna partier af hälleflintgneisens mineral.

Inom norra delen af malmfältet har skölbildningen en vexlande mäktighet, hvilken är störst där malmlagret blifvit starkast veckadt, såsom i Kogruvnan (i Julius' ort 8 m.). Då malmen undergått mindre genomgripande rubbning, är skölens mäktighet stundom endast ett par dm.

I södra delen af fältet har kontakten mellan hälleflintgneisen och skarnlagret icke träffats blottad utom i Storgrufvans södra

¹⁾ Med detta namn betecknades i midten af innevarande århundrade samtliga söder om Nygrufvan brutna grufvor.

²⁾ Kolsyra.

gafvel, där en kloritsköl bildar gränsen, samt öster om Zegolfs- och Snättegryforna. På sistnämnda ställe har icke någon skölbildning iakttagits mellan hälleflintgneisen och skarnlagret, men däremot finnes en tydlig sköl på gränsen mellan malmen i dessa gryfvor och skarnet i densamma liggande.

Förutom de sidoskölarna, hvilka följa malmlagrets strykning i alla dess böjningar, hafva tvänne fyndigheten öfvertvårande skölarna påvisats, utefter hvilka förkastningar ägt rum. Den ena af dessa är 0.75—1 m. mäktig och korsar fyndigheten i VNV—OSO-lig riktning mellan Köpmannagryfvan och Finngrufvan, den andra, 0,2 m. mäktig, har ett NO—SV-ligt förlopp tvärs öfver Zegolfs- och Storgryforna. De sistnämnda skölarna utgöras till öfvervägande del af groffjällig klorit och biotit samt långsträckta, smala linser af kvarts.

Med namnet »trapp» betecknas inom gruffältet en i smälare och bredare gångar uppträdande bergart af dioritliknande utseende, hvilken efter allt att döma torde vara en i hög grad omvandlad diabas. Densamma är finkornig, intill kontakterna nästan tät, samt mörkt smutsgrön. För obeväpnadt öga kan i allmänhet intet annat mineral än ett finstängligt hornblende iakttagas, och fältspat visar sig endast i prof från de mäktigaste gångarnes midtpartier. Under mikroskopet framträda grön, pleokroitisk, monosymmetrisk amfibol, biotit i små, bruna, oregelbundet begränsade fjäll, listformigt utbildad fältspat i vexlande men oftast temligen ringa mängd, dels ostreckad, dels streckad, samt rikligt epidot i form af små korn. De finkornigare varieteterna af trapp likna stundom i hög grad vissa slag af skarn, en omständighet som någon gång föranlett att gryfvan öfvergifvits då man mött denna bergart, såsom fallet var t. ex. med Kogryfvan vid c:a 85 m. nivå.

Trappgångarna stryka i regeln från O mot V med mindre afvikelser, förete oftast nästan vertikal stupning samt synas icke hafva deltagit i veckningarna, som gifvit de lagrade bergarterna deras oregelbundna form. Malmfyndigheten öfvertvåras af 7 skilda trappgångar med en mäktighet vexlande mellan 0,4 och 12 meter; därjämte hafva flera smärre gångar iakttagits, som ej kunnat följas på någon längre sträcka

Omkring 100—150 m. nordost om malmfältet visa sig tvänne ganska betydande trappgångar med från de öfriga afvikande strykning, den ena i N—S och med en mäktighet af 2,5—3 m.; den andra i NO—SV, c:a 10 m. mäktig.

Den inom fältet uppträdande graniten består af 1—2 mm. stora taflor af blekröd fältspat och små gyttringar af finfjällig magnesiaglimmer i en sockerkornig grundmassa af kvarts och fältspat. Under mikroskopet kunna urskiljas plagioklas i ganska stora korn, stundom med antydan till kristallitebegränsning, ofta med böjda tvillingslameller, ortoklas, mikroklin sparsamt, samt kvarts som ett finkornigt aggregat tillsammans med ortoklas, äfvensom enstaka fjäll af biotit.

Graniten är uppmärksammas dels omedelbart söder om gruffältet, här obetydligt blottad, dels nordost om Mossgrufvorna, anstående därstädes i flera hällar inom ett ganska stort område, dels i Vattenorten i Östra Mossgrufvan, hvarest den tvärt afskär malm- och skarnlagret, samt slutligen öster om Stora Trinneborg under diamantborrningen från 96.7 m. djup i kontakt med dolomit vid 120 m. nivå.

Såväl inom sjelfva malmfältet som i den närmast omgifvande trakten är berggrunden nästan helt och hållet täckt af lösa jordaflagringar och gamla varphögar samt har i följd häraf kunnat studeras endast i grufväggarne och i några få hällar omedelbart invid malmfältet. Nere i grufvorna erhållas ej heller synnerligen många hållpunkter för rekonstruktion af berggrunden utanför de egentliga malmerna, emedan endast få orter och andra försöksarbeten drifvits utom desamma. Det är således f. n. omöjligt att åstadkomma något mera än en skizzartad framställning af fältets lagringsförhållanden.

Den rådande bergarten i trakten omkring Nordmarks gruffält är hälleflintgneis med i allmänhet NNV—SSO-lig strykning och brant stupning mot V. Inbäddade i hälleflintgneisen uppträda dolomit- och kalkstenslager, vanligen i hög grad veckade och ofta med smärre skarnpartier. Till dessa bildningar hör äfven Nordmarks gruffälts isolerade dolomit-

FÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

parti, hvilket genom ingripande veckningar torde hafva blifvit sammanstukadt till sin nuvarande föga lagerliknande form.

Dolomiten förekommer inom norra delen af gruffältet som ett sammanhängande parti, hvilket såväl i dagen som mot djupet bildar liggandet i den konkava delen af det hästskoformigt böjda malm- och skarnlagret. Sålunda har genom grufarbetet ådagalagts, att dolomiten utgör Stora Trinneborgs östra (liggande) vägg från några meters djup under dagytan ned till dess botten, vidare Mossgrufvornas södra (liggande) vägg från dagen till lägsta nivåer, och dessutom är samma bergart träffad i Kogrufvans södra, Bjelkegrufvans, Grundsjögrufvans, Brattforsgrufvans och Nygrufvans östra väggar på större djup, äfvensom i sistnämnda grufva vid c:a 10 m. nivå och i Gröngrufvans östra vägg, oregelbundet blandad med skarn och malm. Dolomitens mäktighet har blifvit utrönt endast på ett ställe, nämligen genom diamantborrhålet från Stora Trinneborg, vid 96,71 m. nivå, och utgjorde här c:a 41 m.

Inom norra delen af malmfältet synes dolomiten uppträda mera regelbundet och vara friare från inblandningar af skarn- och malmpartier än inom den södra, där, såsom af grufkartebeskrifningen framgår, bergarten bildar oregelbundna partier, hvilkas samband med hvarandra och med det norra fältets dolomit f. n. ej är möjligt att med säkerhet afgöra. Dolomiten är nämligen här ytterst veckad samt blandad med skarn och malm i vexlande mängd. Särskildt är detta fallet mellan Finngrufvorna och Kittelgrufvan, där ett temligen stort dolomitparti anstår, hvilket torde sträcka sig äfven 10—20 m. öster om Kittelgrufvan, att döma af här befintliga talrika och stora block af dolomit, som ej synas vara förflyttade långt från sin klyftort. Huruvida ett sammanhängande dolomitlager föreligger, sträckande sig i NO—SV-lig riktning från Mossgrufvorna öster om Stora Trinneborg öfver Kittelgrufvan till Finngrufvorna, kan ej med säkerhet afgöras, men synes vara antagligt, särskildt i betraktande af denna bergarts genom grufarbetet ådagalagda stora utsträckning mot djupet och stora mäktighet inom gruffältets norra del. Möjligen kan som ett stöd för antagandet af ett sammanhängande sådant lager äfven anföras den ofta tydliga parallelstrukturen hos ifrågavarande bergart öster

om Finngrufvorna samt manganmalmens strykningsriktning i Kittelgrufvan, hvilka öfverensstämma med den ofvan antagna längdsträckningen hos lagret, nämligen NO—SV. Dock får ej för stor vikt fästas härvid, emedan dolomiten såsom nämdt särskildt emellan Kittel- och Finngrufvorna bär alla spår af att hafva undergått våldsamma veckningar.

Ett annat större och ännu mera skarnblandadt dolomitparti utbreder sig mellan Snätte- och Zegolfsgrufvorna i öster och den stora, södra grufstöten i vester. Detta synes bilda ett i NNO—SSV långsträckt parti, hvilket sannolikt varit sammanhängande med den »kalk», som enligt gamla beskrifningar uppträdt i Tak- och Storgufvorna, samt torde i sin södra del liksom omgifvande malmförande lager hafva varit böjdt mot sydost.

Den korniga kalkstenen förekommer dels som större eller mindre inneslutningar af oregelbunden form i skarnet, t. ex. öster om Finngrufvan och i Köpmannagrufvans östra vägg, dels såsom sammanhängande, lagerartade bildningar i det stora malmlagrets liggande inom norra delen af fältet. Så t. ex. utgör denna bergart vestra väggen af Stora Trinneborg från dagen ända ned till den punkt, där Trinneborgsmalmen förenar sig med det stora malmlagret. På alla de ställen, där den intill detta anstötande kalkstenen blifvit genomgången, har den visat sig äfven i öster begränsas af skarn eller malm, och detta jämte kalkstenens förekomstsätt för öfrigt ger stöd åt åsigten, att denna bergart torde vara endast en beståndsdel af skarnet och således böra särskiljas från dolomiten.

Skarnet inom Nordmarks gruffält utgör ett sammanhängande lager, å den ena sidan begränsadt af hälleflintgneis och å den andra af dolomit. Inom södra delen af gruffältet synas stupningsförhållandena antyda, att skarnet jämte den härstädes öfverlagrande dolomiten bildar en skål i hälleflintgneisen. Huru härmed verkligen förhåller sig, kan dock ej för närvarande afgöras. Bergarterna hafva nämligen varit utsatta för starkt tryck, hvarför deras lagringsförhållanden blifvit otydliga, och dessutom äro högst få hållpunkter för bedömandet af denna fråga möjliga att erhålla, alldenstund gruf-

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

vorna nu äro fyllda dels med ras och dels sedan ett par århundraden tillbaka med vatten. I den nordligaste delen af fältet bildar skarnet ett sammanhängande, regelbundet lager mellan hälleflintgneisen och dolomiten, med betydande mäktighet i dagen, men afsmalnande mot djupet, samt omsluter dels kalksten, på sätt ofvan angifvits, dels jernmalm. Skarnets lagringsförhållanden öfverensstämma med det stora järnmalmslagrets, hvilket uppträder invid dess kontakt mot hälleflintgneisen, hvarom mera nedan.

Den skålbildning, som lagringsförhållandena inom den sydligaste delen af fältet antyda, framträder icke i den norra, en skiljaktighet, som kan tänkas bero därpå, att graniten i öster afskurit lagren, som vid veckningen blifvit inverterade, så att dolomiten kommit att utgöra malmens liggande i stället för, såsom eljes är fallet, dess hängande. Först genom fortsatta undersökningsarbeten kan den i såväl teoretiskt som praktiskt hänseende viktiga frågan besvaras, huruvida malm- och skarnlager finnas äfven öster om dolomiten i den norra delen af fältet.

Inom skarnet är *jernmalmen* fördelad på tvänne olika sätt: dels såsom ett sammanhängande lager invid kontakten mellan skarnet och hälleflintgneisen, dels såsom smärre, mer eller mindre oregelbundna, stockformiga partier, hvilka finnas spridda öster om det stora malmagret, än helt och hållet omgifna af skarn, än på gränsen mellan detta och dolomiten. Slutligen har fältets södra del öster om det stora malmstrecket att uppvisa ett i skarn inbäddadt, sammanhängande malm-lager, hvilket icke ligger i omedelbar kontakt mot hälleflintgneisen.

Det stora malmstrecket, hvilket sedan äldsta tider varit föremål för grufbrytning, följer noga gränsen mellan hälleflintgneisen och skarnet och har sålunda en högst *verlande* strykning och stupning inom olika delar af fältet. Längst söder är strykningen VNV—OSO och stupningen brant mot NNO; i Tak- och Köpmannagrufvorna samt i de öster däror belägna Zegolfs-, Snätte- och Bottengrufvorna hafva lagren N—S-lig strykning, medan stupningen i de begge förstnämnda är ostlig, i de öfriga vestlig. Äfven i Finn- och Gröngrufvorna

är strykningen ungefär vestlig och stupningen ostlig, i Ny- och Brattforsgrufvorna samt i södra delen af Grundsjögrufvan däremot NO—SV, hvarjemte stupningen i Nygrufvan är brant östlig, sammalunda i Brattforsgrufvan nära dagen men mot djupet vestlig samt i Grundsjögrufvan vestlig, flackare ju längre mot norr man kommer. I den norra delen af Grundsjögrufvan gör lagret en tvär böjning mot sydost, men vänder därefter snart mot norr och bildar i Kogrufvan åter ett skarpt veck mot SO, hvarefter strykningen i Mossgrufvorna blir NV—SO-lig och stupningen mycket brant mot NO.

Detta ansemliga malmlager har visat sig äga stor utsträckning såväl mot djupet som i fält, ehuru med en inom vida gränser växlande mäktighet i såväl vertikal som horisontell led. Detta förhållande torde stå i nära samband med de veckningar, som lagret undergått, och hvilka medfört att det på vissa ställen blifvit starkt utdraget och på andra sammanstuckadt. Såsom exempel härpå må anföras några iakttagelser i den nordligaste delen af gruffältet. Af grufkartan framgår, att malmlagret i sin norra del är böjdt i en stor, mot NNV konvex båge, och att denna företer tvänne mindre, ganska skarpa veck, i det att hälleflintgneisen gör en tvär inbuktning mot SSO mellan Kogrufvan och Grundsjögrufvan. Dessa veck framträda på större djup mindre tydligt, men kunna dock spåras äfven på nuvarande lägsta nivåer (omkring 200 m). Malmen, som i dessa veck ägt betydande mäktighet, har mellan dem varit mycket smal, särskildt i dagen. I mån som de mot djupet blifvit mindre skarpa, har malmen i desamma blifvit mindre mäktig, men mellan dem tilltagit i bredd. Af de öfver grufvorna upprättade tvärprofilerna framgår tydligt, att stora vexlingar i malmlagrets mäktighet förekomma äfven i vertikal led, hufvudsakligen inom den starkare veckade, nordligaste delen af fältet, men äfven, ehuru i betydligt mindre grad, inom dess mellersta del, hvilken ej varit underkastad så hårdt tryck. Rörande fältets södra del föreligga inga säkra uppgifter om malmens storlek och beskaffenhet; de gamla relationerna och grufbeskrifningarna gifva dock vid handen, att malmen i Storgufvan, där lagret äfven är veckadt, haft stor mäktighet.

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

De smärre malmstockarne, hvilkas fältutsträckning är ganska ringa i förhållande till mäktigheten, äga alla en mot vester mindre brant sidostupning än det stora malmstrecket, och de, som blifvit arbetade till tillräckligt djup, hafva här sammanträffat med detta. Som en typ för ifrågavarande malmer må nämnas Stora Trinneborg. Denna grufva, hvars dagöppning ligger 50 m. vester om Nygrufvans, bröts på en 68° mot vester stupande malm, som, närmast omgifven af skarn, i öster (liggandet) begränsades af dolomit och i hängandet af kalksten samt utan afbrott fortsatte till mer än 110 m. djup, där malmen förenade sig med den från dagen i Brattforsgrufvan brutna delen af det stora malmlagret. Detta senare, hvilket ofvan denna nivå i öster åtföljts dels af skarn, dels af kalksten, fortsätter sedan med oförändrad stupning mot djupet, men nu anstöter i öster dolomit. Med Stora Trinneborg till sin natur öfverensstämmande äro de från dagen i Lilla Trinneborg, Oxgrufvan och Skärpet brutna malmerna, af hvilka dock ingendera fullföljts till något större djup, samt de under grufarbetet på lägre nivåer anträffade och tillgodogjorda malmerna i Vegasänkningen, Gubborten m. fl. st., hvilka icke nått upp i dagen. Af dessa malmer framträda några vid kontakten mellan skarnlagret och dolomiten, andra äro helt inbäddade i det förre, som följaktligen äfven utanför det stora malmstrecket innehåller större eller mindre malmer, hvilket förhållande synes mana till utförande af undersökningsarbeten härinom i större utsträckning än hittills skett. De geologiska rekognosceringarne härstädes hafva gifvit vid handen, att kalksten ofta träffas i omedelbar kontakt med sådana malmstockar, stundom skiljande desamma från det stora malmlagret. Af särskild uppmärksamhet torde vara förtjenta de ställen, där kalksten anstår i dettas liggande inom den norra delen af fältet, såsom fallet är t. ex. i Kalkorten vid 82 m. nivå och i Grundsjögrufvan vid 53 m. Före den geologiska detaljundersökningen af fältet har icke dolomitens och kalkstenens olika natur anmärkts, och det är därför *möjligt*, att den senare och icke den förre anstår äfven i vissa nu otillgängliga delar af de grufvor, hvilka uppgifvits hafva nedlagts, emedan »kalk framkommit i grufvans liggande»,

och att således på dessa ställen malmtillgångarne icke, såsom förut förmodats, blifvit tömda.

Sedan äldsta tider har man tagit för afgjort, att »kalk» utgör malmfyndighetens gräns, att »kalken» icke innehåller några malmer, samt att »kalkens» framträdande i malmens omedelbara liggande vore ett säkert tecken till den senares snara upphörande mot djupet. Att den förstnämnda uppfattningen är riktig, därom torde intet tvifvel kunna råda efter den erfarenhet man vunnit såväl under de olika grufvornas afsänkande som genom det från Stora Trinneborg drifna diamantborrhålet. Däremot är det icke ännu utrönt, huruvida malm finnes i dolomitlagrets motsatta kontakt, hvilket vore att vänta, om malmfyndigheten, såsom synes antagligt, är en skålbildning. Det enda försöksarbete, medels hvilket dolomiten till hela sin mäktighet blifvit genomgången, är det nyssnämnda diamantborrhålet, och detta har visat, att dolomiten här begränsas af samma granit, som i Vattenorten och i Mossgrufvan tvärt afskär skarn- och malmlagren.

Huruvida dolomiten innehåller några malmer, är likaledes föga undersökt. Inom den södra delen af fältet hafva smärre sådana efterföljts med arbete t. ex. i Sjumansorten m. fl. st. utan att dock någon samlad malm vunnits. Genom det ofvan omnämnda diamantborrhålet hafva icke heller några betydande malm- eller skarnlager träffats, oaktadt dolomiten här och där visat sig ganska rik på skarnmineral. Däremot har haumannit på ett par ställen uppmärksamrats i dolomiten till sådan mängd, att den varit brytvärd som manganmalm.

Då, såsom genom grufarbetet blifvit ådagalagdt och af tvärprofilerna framgår, skarnlagrets mäktighet i dagen, där en hopstukning af detsamma ägt rum, är större än på djupare nivåer, där sammanpressningen varit mindre, hafva vid de vestligare grufvornas afsänkande dolomitens och hälleflintgneisens gränser kommit närmare hvarandra. Skälet härtill är, att dolomitens kontakt stupat mindre brant mot vester än hälleflintgneisens, hvaremot hittills ingenstädes spårats någon tendens hos hälleflintgneiskontakten att böja sig in mot dolomiten. Detta »kalkens» uppträdande i malmens omedelbara liggande har förorsakat nedläggandet af Brattforsgrufvans södra del år

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

1813, dess norra 1852, Grundsjögrufvans södra del år 1831 och dess norra 1852. Malmens fullständiga utkilande synes emellertid icke på något ställe hafva konstaterats, och möjligt torde därför vara, att på dessa ställen endast en tillfällig förtryckning af malmen förelegat af samma art som de rubbningar, hvilka föranledt Mossgrufvans ödelemnande vid 141 m. nivå. I denna var nämligen dolomiten ända från dagen i omedelbar kontakt med malmen, som stundom aftog ganska mycket i bredd, men utan afbrott fortsatte mot djupet och därvid delvis ägde betydande mäktighet.

På intet ställe inom det stora malmlagret har malmens gräns mot djupet blifvit uppnådd. Däremot har tid efter annan inom de olika grufvorna dess mäktighet i högst väsentlig grad minskats, hvilket vanligen föranledt deras öfvergifvande åtminstone för en tid. Då desamma återupptagits, har emellertid vid fortsatt afsänkande malmen vanligen befunnits ånyo vidga sig. Bland sådana för »malmbrist» tidtals ödeliggande fyndigheter må nämnas Mossgrufvan, Kogrufvan och Brattforsgrufvan. Den förstnämnda öfvergafs 1824 vid c:a 50 m. djup, Kogrufvan 1754 vid 42 m., och Brattforsgrufvan förmenades 1691 vara utbruten redan vid 14 meters djup. Att dessa vexlingar i malmens mäktighet stå i nära samband med veckningarne, ådagaläggas tydligt af en jemförelse mellan mäktigheten hos olika delar af lagret vid samma nivå. Man erfar sålunda, huru malmen inom skarpare veck såsom i Kogrufvan, i Bjelke-Grundsjögrufvan samt i Storgrufvan haft mycket stor mäktighet, men däremellan högst ringa, såsom mellan Ko- och Grundsjögrufvorna m. fl. st.

Genom veckningen hafva lagren icke blott erhållit en inom olika delar af fältet vexlande sidostupning, utan äfven en utpräglad fältstupning mot NNW. Malmlagrets utsträckning mot djupet i denna riktning öfverensstämmer med den tydliga, lineära parallelstruktur, som iakttagits hos hälleflintgneisen dels i Vattenorten inom Mossgrufvan, dels i Gränsridaren inom Brattforsgrufvan, och hvilken stupar 60—65° mot NNW.

Man kunde vänta sig, att inom ett område, hvilket liksom Nordmarks gruffält företer så många spår af att hafva varit utsatt för inverkan af krafter, som pläga åstadkomma oregelbundenheter i berggrunden, äfven förkastningar skulle uppträda. Några sådana af större betydelse hafva emellertid icke iakttagits under grufdriften, om också af de gamla berättelserna framgår, att smärre rubbningar af detta slag här och där ägt rum.

Som det för att rätt lära känna ett gruffält är af vikt, att uppmärksamheten ständigt riktas på alla fenomen, som kunnat medföra en afvikning i malmens regelbundna och lag- enliga läge, torde det vara lämpligt att här uppräknas och skildra de förkastningar, som under grufbrytningens fortgång eller i samband med områdets geologiska rekognoscering iakttagits.

Inom det södra fältet har en obetydlig förkastning på visats hos den sydligaste stora trappgången söder om Zegolfs grufvan. Förkastningsplanet stryker i NO—SV med nästan vertikal stupning, och gångens östra del är förflyttad c:a 2 m. mot norr. Förkastningen markeras genom en 0,2 m. mäktig kloritsköl, hvilken kan spåras äfven i Storgrufvans södra gafvel, där dock skölberget påtagligen lossnat och nedstörtat.

I bandet mellan Finngrufvan och Köpmannagrufvan uppträder en c:a 0,75 m. mäktig kloritsköl med långt utdragna kvartslinser. Såsom ofvan i beskrifningen till dagbladet är anfördt, sammanfaller riktningen af densamma åt ena sidan med Finngrufvans södra gafvel och åt den andra med begränsningen mot norr af Köpmannagrufvans östra del. Skölens fortsättning visar sig såväl i sistnämnda grufvas norra vägg som i dess östra kant. — För denna sköls natur af en förkastnings-sköl tala följande omständigheter: Köpmannagrufvans dagöppning befinner sig icke i Finngrufvans strykningsriktning utan c:a 10—15 m. öster därom. Redan det förhållande, att malmstrecket, som norrut är fullt sammanhängande så när som på de öfvertvärande trappgångarne, här helt tvärt har sin fortsättning mot söder förflyttad så långt österut, antyder till varon af en förkastning, i all synnerhet då just på detta ställe en afskärande sköl uppträder. Den genom dagöppningens form

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

antydde förskjutningen af malmlagret kan tydligt iakttagas äfven vid 60 m. nivå i Hermelins ort, i det att denna fältort inkom i hälleflintgneis efter genomgåendet af en vinkelrätt afskärande »tvärbalk». Denna senare har enligt kartan och beskrifningarna utgjort Finngrufvans södra vägg ända från dagen, och enligt 1784 års grufkarta öfverensstämmer dess läge här med den nu ifrågavarande skölens, under det att trapp (hvaraf de s. k. tvärbalkarne i allmänhet bestå) icke uppträder på de angifna punkterna. — Denna sköl stryker i VNV—OSO och stupar c:a 70° mot NNO. Förkastningens storlek har ej med noggrannhet kunnat bestämmas; den söder om skölen befintliga delen af malmlagret torde emellertid hafva förflyttats 10—16 m. mot Ö. i horisontel riktning; huruvida det skett äfven i vertikal, har ej kunnat afgöras. Samma sköl har likaledes iakttagits i Köpmannagrufvans östra vägg och är på 1757 års skölkarta i norra gaveln af Bottengrufvan utmärkt under namnet »Bottenbalken». Enligt 1768 års relation blef malmen i »Norra Bottengrufvans fältort» afskuren af en sköl, med all sannolikhet den nu ifrågavarande, hvilket bekräftar dennas natur af förkastningssköl.

Inom Finngrufvan mötte enligt BERGSTRÖM vid c:a 14 m. en horisontel klyft, under hvilken malmen vidgade sig åt öster, och vid 27 m. åter en afskärande klyft, som med någon stupning åt V kom från östra väggen, hvarunder malmen tilltog öster- och söderut; vid 25 m. befanns en »tvärbalk» hafva blifvit förkastad, så att dess undre del flyttats c:a 1,5 m. mot norr. Här föreligga således två, om ej tre horisontela förkastningar.

I Butenholm träffas vid 6—7 m. nivå i södra delen ett mycket flackt, mot VNV stupande förkastningsplan, utefter hvilket de däröfver befintliga bergartspartierna förflyttats mot S c:a 2 m. Detta plan är märkbart äfven inom skarnlagret under bandet mellan Butenholm och Gröngrufvan samt i Butenholms norra och nordöstra väggar. Dessutom har den stora trappgången mellan Gröngrufvan och Nygrufvan drabbats här af, såsom visar sig i Butenholms nordvestra hörn strax under dagytan.

I 1758 års relation anföres, att man vid c:a 60 m. djup

stött på en »aflösande klyft» i Nygrufvan, »efter hvilken malmen tyckes få mera öppning åt V än förr och vidga sig mot djupet».

Trappgången i Nygrufvan berättas af BERGSTRÖM hafva vid 107 m. djup blifvit förkastad, så att den undre delen förflyttats 2,7 m. mot N.

Vid 102 m. nivå iaktogs i södra delen af Nygrufvan en mot NNO mycket flackt stupande förkastningsspricka; huruvida här någon mera betydande förkastning ägt rum, har icke ännu blifvit utrönt.

I Kogrufvans äldsta historia nämnas äfven ett par förkastningar. Så säges 1754, att en »horizontalt afkortande klyft mötte» och 1765 en »horizontalt afskärande» sådan, »under hvilken malmen vidgade sig».

I Trinneborg uppmärksammades enligt 1754 års relation »32 famnar (57 m.) från lafven en åt norr stupande klyft och inom 39 famnar (68 m.) två klyftor, bakom hvilka malmen ansenligen tilltog och begynte utbreda sig mot nordvest». 1756 ödelades grufvan vid 89 m. djup till följd af en förkastning.

Äfven från Lilla Trinneborg omtalas i 1775 års relation tre horisontelt afskärande klyftor.

Af ofvan gjorda uppräknings synes, att små förkastningar icke äro sällsynta inom gruffältet, och att de horisontela eller mycket flackt stupande torde vara vanligast hvilket dock kan bero därpå, att dessa vid de särskilda grufvornas afsänkning varit lättare att iakttaga än de vertikala eller brant stupande.

Då ofvan lemnade uppgift, att malmfyndighetens fält stupning är 60—65°, i väsentlig mån afviker från den af gammalt gällande uppfattningen, att densamma vore c:a 30°, torde de skäl böra granskas, som ansetts gifva stöd för den äldre meningen.

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

Enligt gamla berättelser hade malmen i de södra grufvorna tagit slut på ringa djup. Att så var förhållandet, ansågs bevisadt äfven däraf, att de begge fältorterna Klockorten och Hermelins ort, som drifvits söderut på olika nivåer från Södra Finngrufvan, omedelbart kommit in i hälleflintgneis; härigenom förmenades således afgjort, att malmen i Köpmannagrufvan ej nådde 60 m. nivå. I Nygrufvan hade vidare den vestra väggen vid c:a 90 m. nivå börjat stupa mera flackt än förut mot öster, hvarjämte på c:a 120 m. nivå hälleflintgneis där träffats; häraf drog man den slutsatsen, att malmfyndighetens botten vore nära. Då nu dolomiten, som förut varit skild från malmen genom skarn, med flackare stupning än malmen kom i omedelbar kontakt med denne i Brattforsgrufvan vid 160 m. och i Grundsjögrufvan vid 195 m. nivå, ansågs detta innebära, att fyndighetens gräns mot djupet uppnåts.

Huru det förhåller sig med malmtillgången i de gamla, nu vattenfyllda södra grufvorna, är omöjligt att utan särskilda undersökningar afgöra; men några fullgiltiga bevis för påståendet att härvarande malmtillgångar blifvit uttömda, lemna icke de gamla relationerna. Af den ofvan meddelade historiken synes emellertid framgå, att upprepade ras och i viss mån malmens »oart» (svafvelhalt) snarare än malmbrist vållat grufvornas öfvergifvande. Lika bestämda uppgifter som nu finnas om utbrytandet af de södra grufvorna hafva vid olika tillfällen lemnats beträffande t. ex. Mossgrufvan, Kogrufvan och Brattforsgrufvan, hvilka dock sedan vid fortsatt bearbetande visat sig äga högst betydande malmtillgångar. De senaste skildringar, man äger om förhållandena på de gamla grufvornas botten, afse Storgrufvans södra ända 1775, dess norra del 1692 och Takgrufvan 1691. Köpmannagrufvan uppgafs år 1691 vara utbruten; år 1770 och följande år arbetades den emellertid och var då »en af Bergslagens bästa malmfångster», tills ett ras inträffade, som förstörde förtimringen m. m. Att vid tiden närmast efter grufvornas öfvergifvande icke ansågs bevisadt, att malmen tagit slut, framgår af följande ord, hvarmed BERGSTRÖM i sin grufkartebeskrifning af år 1784 inleder meddelandena om Hermelins ort: »blef år 1781 anlagd för att

undersöka om icke i södra fältet någon ny malm vore att finna under de ödelagda grufvers förtryckning.»

Först sedan det hvarken i den på högre nivå några år förut drifna Klockorten ej heller medels Hermelins ort lyckats träffa någon malm, ansågs det bevisadt, att denna i de södra grufvorna icke fortsatte mot djupet.

Hvad nyssnämnda bägge orter beträffar drefs den förra icke rakt i malmens strykningsriktning mot söder utan mot sydväst in i liggandet, och ådagalades sålunda, att endast hälleflintgneis anstår vester om malmlagret. Den senare orten följde däremot noga strykningsriktningen mot söder och genomgick enligt BERGSTRÖMS beskrifning först en vinkelrätt här emot strykande »tvärbalk» samt inkom sedan omedelbart i hälleflintgneis. Denna »tvärbalk» angifves i 1784 års grufkarta å såväl djup- som dagbladen och är, att döma af dess läge i dagen, identisk med den sköl, som i bandet mellan Finn- och Köpmannagrufvorna öfvertvåras malmfyndigheten, och hvilken, såsom ofvan anförts, utan tvifvel står i samband med en förkastning. Den omständigheten att Hermelins ort framgått uteslutande i ofyndig bergart bevisar följaktligen ingalunda att malm saknas under de gamla södra grufvorna.

Sedan under de senaste åren Nygrufvan blifvit befriad från is och ras, har den i det föregående omnämnda hälleflintgneisen befunnits på c:a 120 m. nivå såsom ett litet veck sticka in i malmen och stupa 70° mot Ö, dock utan att, så vidt hittills utrönts, visa någon tendens att flackt böja sig under malmen, såsom man synes hafva antagit. Här torde sålunda föreligga endast en mindre veckning af samma art som de, hvilka i riklig mängd iakttagits inom den nordligare delen af gruffältet och å såväl plankartor som tvärprofiler kunna följas.

Hvad slutligen beträffar dolomitens förekomst i sjelfva malmens liggande inom norra delen af fältet har denna fråga ofvan (sid. 49—50) behandlats.

Det nu sagda torde gifva vid handen, att antagandet af en fältstupning af c:a 30° icke har något stöd i faktiska för-

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

hållanden, och bör således ingalunda afskräcka från en djupundersökning af nu nedlagda grufvor inom fältets mellersta och södra delar, där malmtillgångar kunna väntas förekomma på större djup i såväl Grundsjö-, Brattfors- och Nygrufvorna m. fl. som Köpmanna- och Storgrufvorna.



Utkast till plan för försöksarbeten inom Nordmarks gruffält.

De inom Nordmarks gruffält uppträdande lagrade bergarterna äro i hög grad veckade, hvilket visar sig såväl i stort genom malm- och skarnlagrens vexlande strykning och stupning inom olika delar af fältet som i smått genom de oregelbundna kontaktförhållandena mellan skarn och dolomit.

Mellan den norra och södra delen af gruffältet synes med hänsyn till de geologiska förhållandena råda en anmärkningsvärd olikhet, som dock torde vara skenbar och kunna förklaras genom den stora, ofvan beskrifna förkastningen. Under det att inom fältets norra del endast *ett* skarnlager är känt, hvilket förekommer på gränsen mellan hälleflintgneis och dolomit, uppträda i dess södra tvänne sådana, begge hvilande på hälleflintgneis och åtskilda af ett med oregelbundna skarnpartier blandadt dolomitlager. Det har dock icke varit möjligt att nöjaktigt utreda bergbyggnaden inom den södra delen af fältet, emedan därvarande gamla grufvor sedan mer än hundra år tillbaka äro fyllda med ras och vatten och sålunda otillgängliga utom i sjelfva kanterna, och emedan förhållandena i desamma på djupet föga belysas af relationerna. De knapphändiga uppgifter, som dessa senare innehålla, synas emellertid icke lemna fullgiltiga bevis för påståendet, att malmtillgångarne äro uttömda i de gamla södra grufvorna, ty det synes som om oftast ras, delvis malmens svafvelhalt samt i vissa fall dess förtryckning orsakat brytningens upphörande. Äfven flera grufvor i den norra delen af fältet hafva i äldre tider af likartade anledningar nedlagts men likväl, då de sedermera ånyo upptagits, visat sig äga betydande malmtillgångar, hvilket i föreliggande beskrif-

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

huruvida malm- och skarnlager äfven där finnas. Det redan inrifna diamantborrhålet träffade nämligen den afskärande graniten och icke det verkliga hängandet (resp. liggandet). Vidare bör kontakten mellan dolomit och hälleflintgneis följas ned Sjögrens ort på 207 m. nivå tills graniten i öster uppnås, för att sålunda utröna, huruvida därvarande smala malm-lager fullständigt utspetsar eller möjligen åter vidgar sig, hvilket senare antagande icke synes osannolikt, emedan malm-bredden i de öfre delarne af fyndigheten vexlat inom vida gränser, och grufvan af denna anledning vid flera tillfällen öfvergifvits för längre eller kortare tid. — Fullföljandet af sistnämnda ort är äfven från en annan synpunkt betydelsefullt. Enär hela fyndigheten och dess särskilda malmer äga en utpräglad stupning i fält mot NNV, har hvarje i dagen eller på högre nivåer träffad malm sin fortsättning allt längre mot NV ju djupare man kommer. Såsom ofvan är framhållet, afskäres malm- och skarnlagret i öster af granit. Det vore följaktligen af omisskänlig vigt att erhålla kännedom om densammas utsträckning på djupet, ty om dess kontaktplan mot de skiktade bergarterna har en brantare stupning än stupningen i fält, synes möjligheten icke utesluten, att malmer, hvilka uppåt blifvit afskurna af graniten, kunna återfinnas på större djup.

Att det malmförande skarnlagret inom den norra delen af fältet afsmalnar nedåt, har under grufvornas afsänkande visat sig på det sätt, att dolomiten framträdte i omedelbar kontakt med det stora malmlagret. Dess sålunda minskade mäktighet, hvilken, såsom på sid. 47 anförts, synes stå i samband med den olika starka veckningen inom skilda delar af fyndigheten, har förorsakat nedläggandet af flera grufvor, emedan densamma ansetts förebåda malmens utgående mot djupet. Erfarenheten från Mossgrufvorna, där dolomit ända från dagen anstår i malmens omedelbara liggande, gifver dock vid handen, att så ej alltid är förhållandet, utan att afsmalnandet kan bero på en lokal veckning e. d. Att grufvorna af ifrågavarande orsak öfvergifvos utan att, så vidt man vet, då eller i senare tid några undersökningar företagits för att nöjaktigt utreda denna fråga, torde i någon mån hafva sammanhängt med den gamla uppfattningen att

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

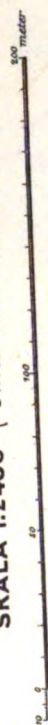
GEOLOGISK ATLAS
ÖFVER

NORDMARKS GRUFVORS ODALFÄLT

med ledning af äldre kartor och relationer samt egna undersökningar
upprättad 1895-96 af

WALFR. PETERSSON.

SKALA 1:2400 ($\frac{1}{3}$ markscheiderskala.)



C.J. Ono Kjöllerö, del.

Fotolitografi, Generalstabens Litogr. Anstalt.

ALTET

UDIE

9. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

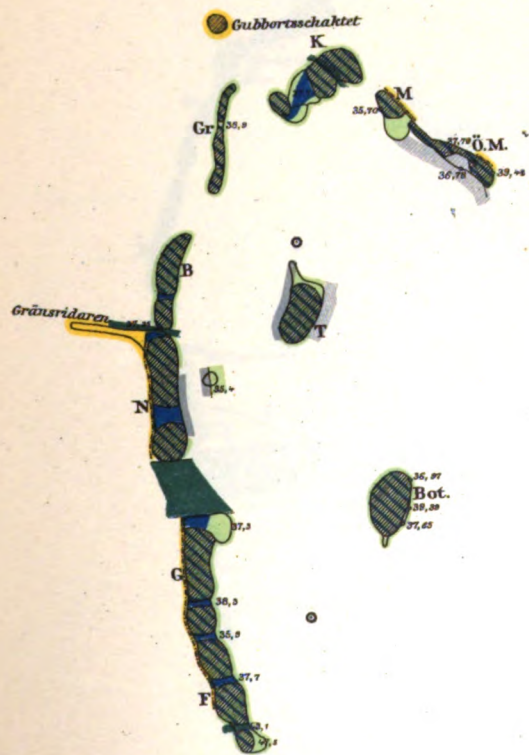
N:o 168.



ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.



ÄLTET

UDIE

* 9. N:O 4.

SVERIGES GEOLOGISKA AUNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

5.

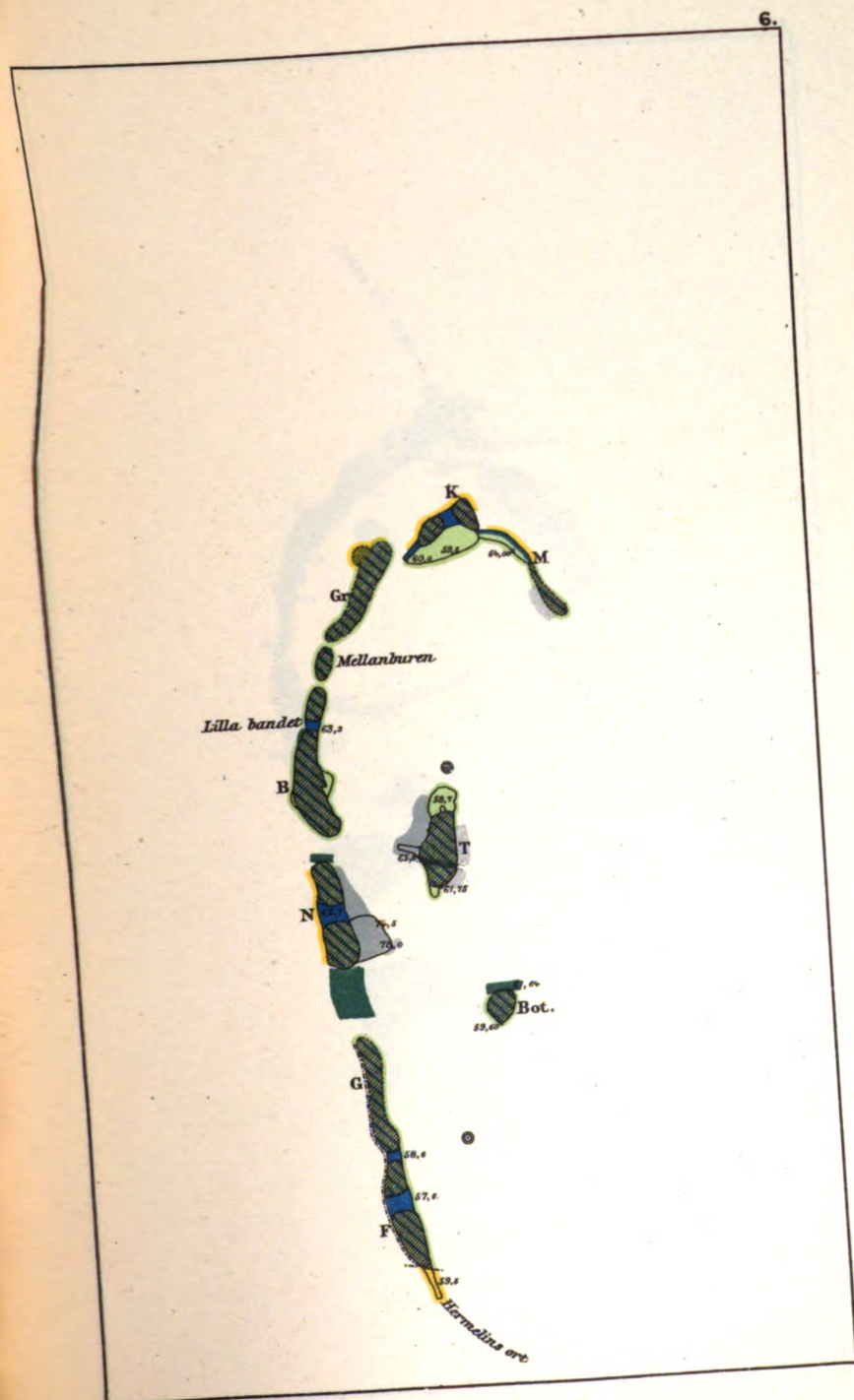


SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.



ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA AUNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.



ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

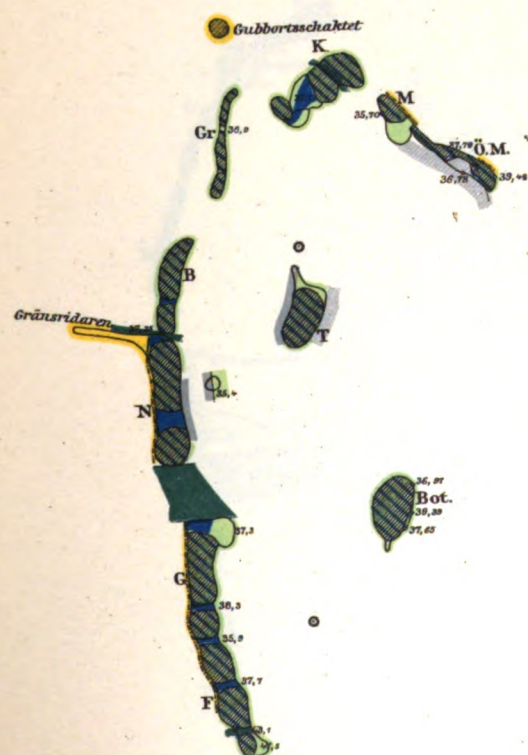
Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

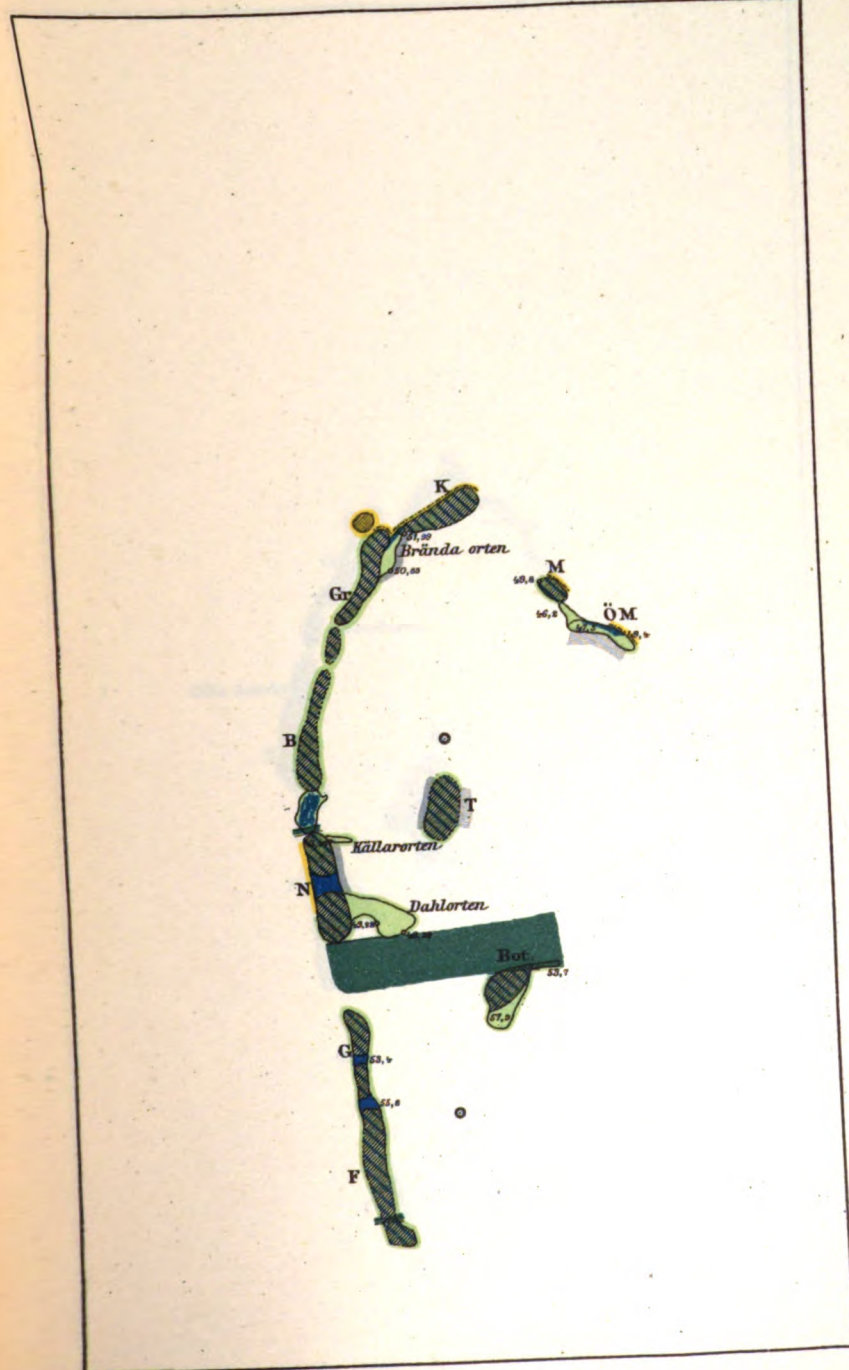


74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.



ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

ÄLTET

UDLE

9. N:O 4.



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.



74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

8
FÖR
BOKHÅLL
ALTET

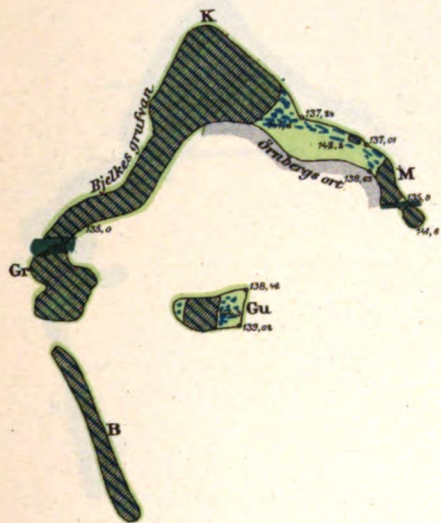
UDIE

19. N:o 4.

10.



11.



ALTET

UDIE

9. N:O 4.

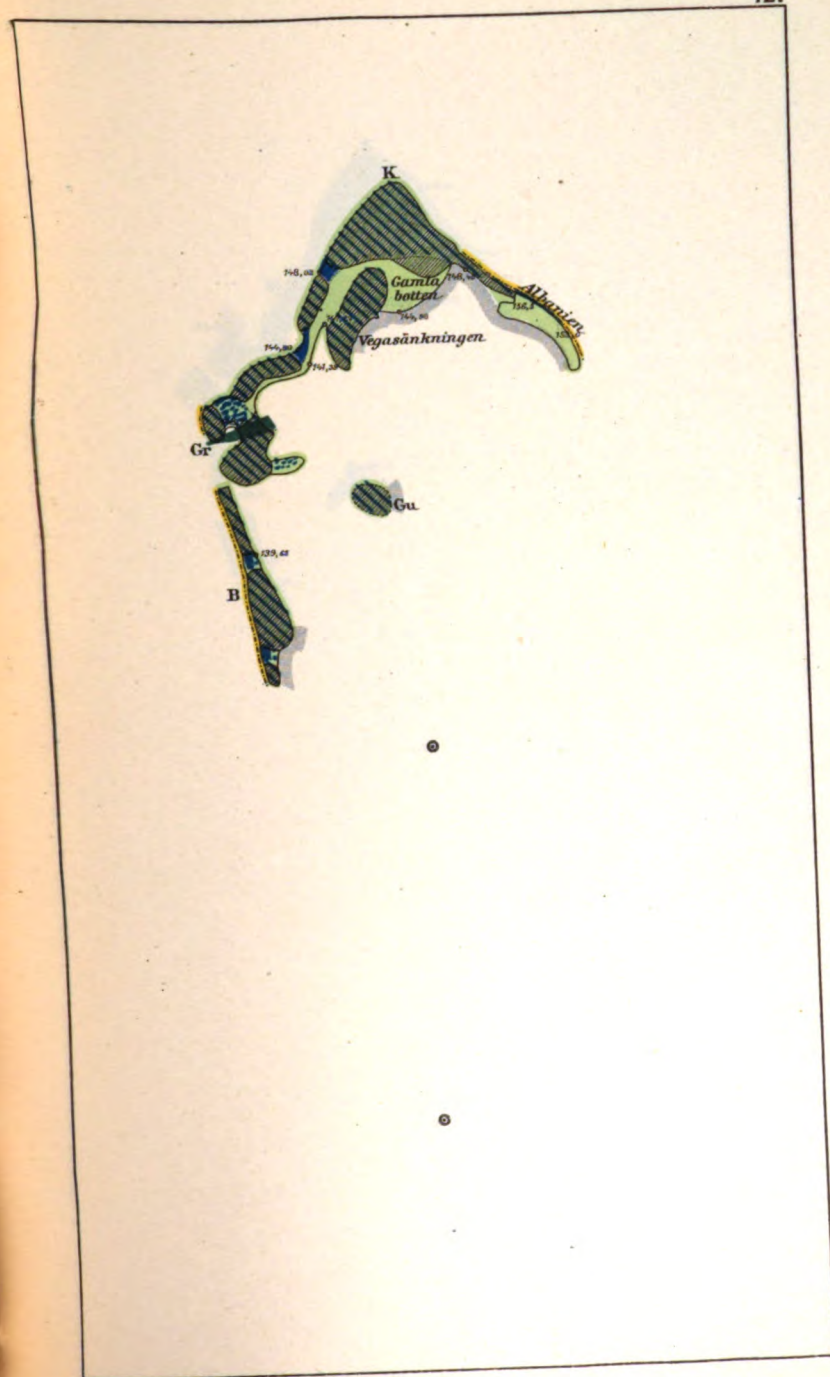
14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

12.



ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

13.



ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.



ÄLTET

UDIE

29. N:O 4.

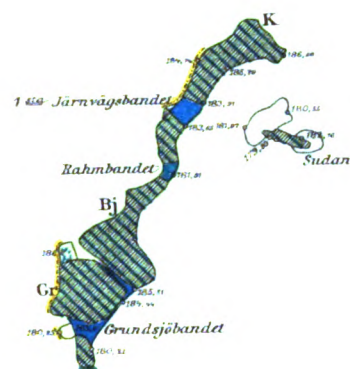
14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

15.

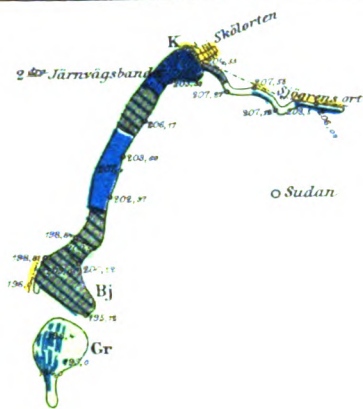


ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

16.



ÄLTET

UDIE

9. N:O 4.

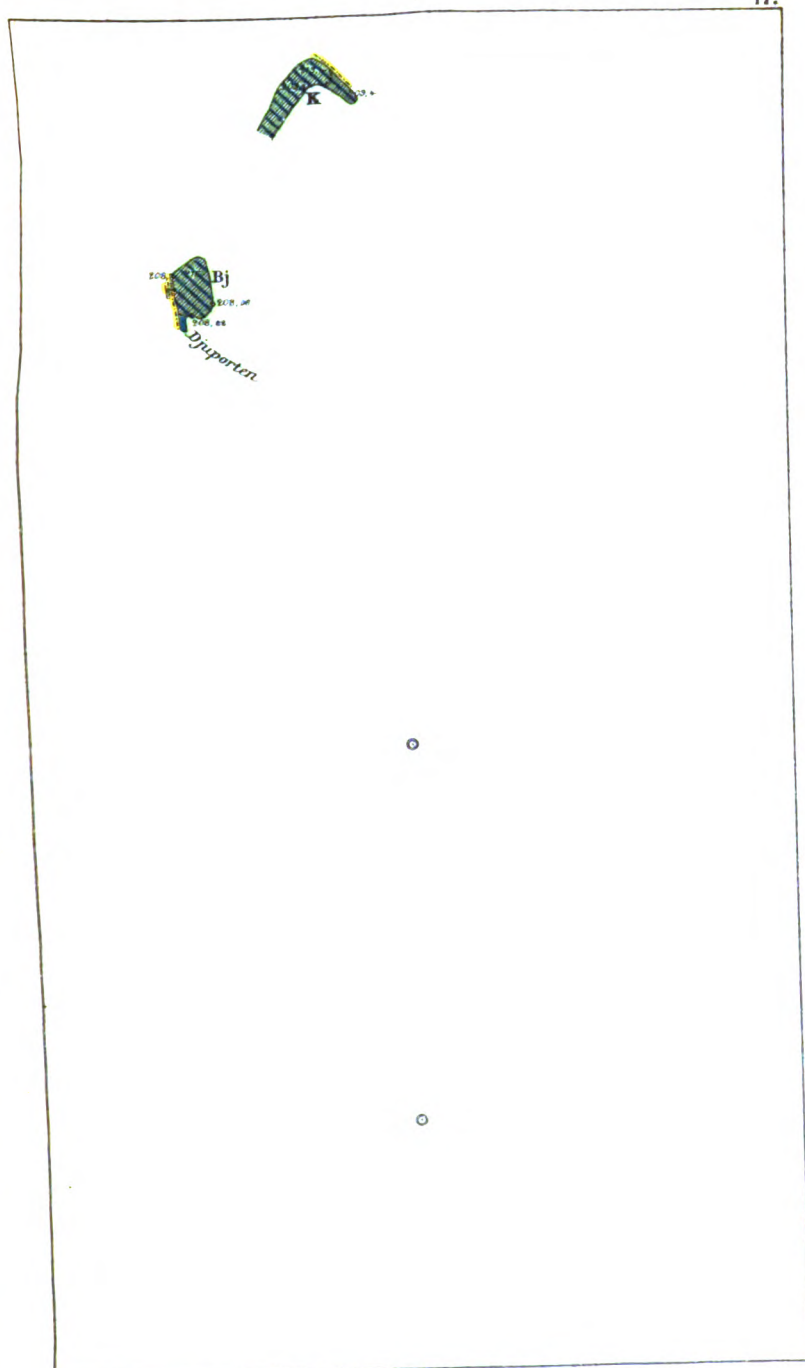
84
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

17.



8
168
BOKHUS
ALTET

UDIE

9. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

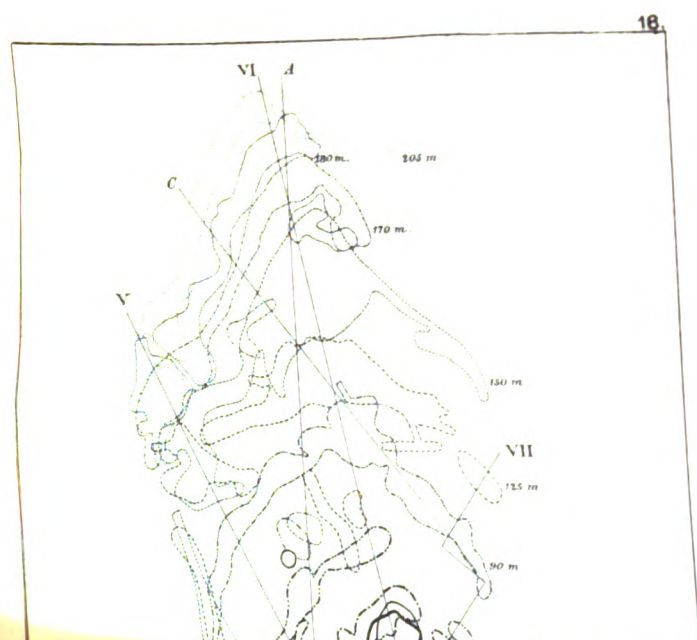
Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

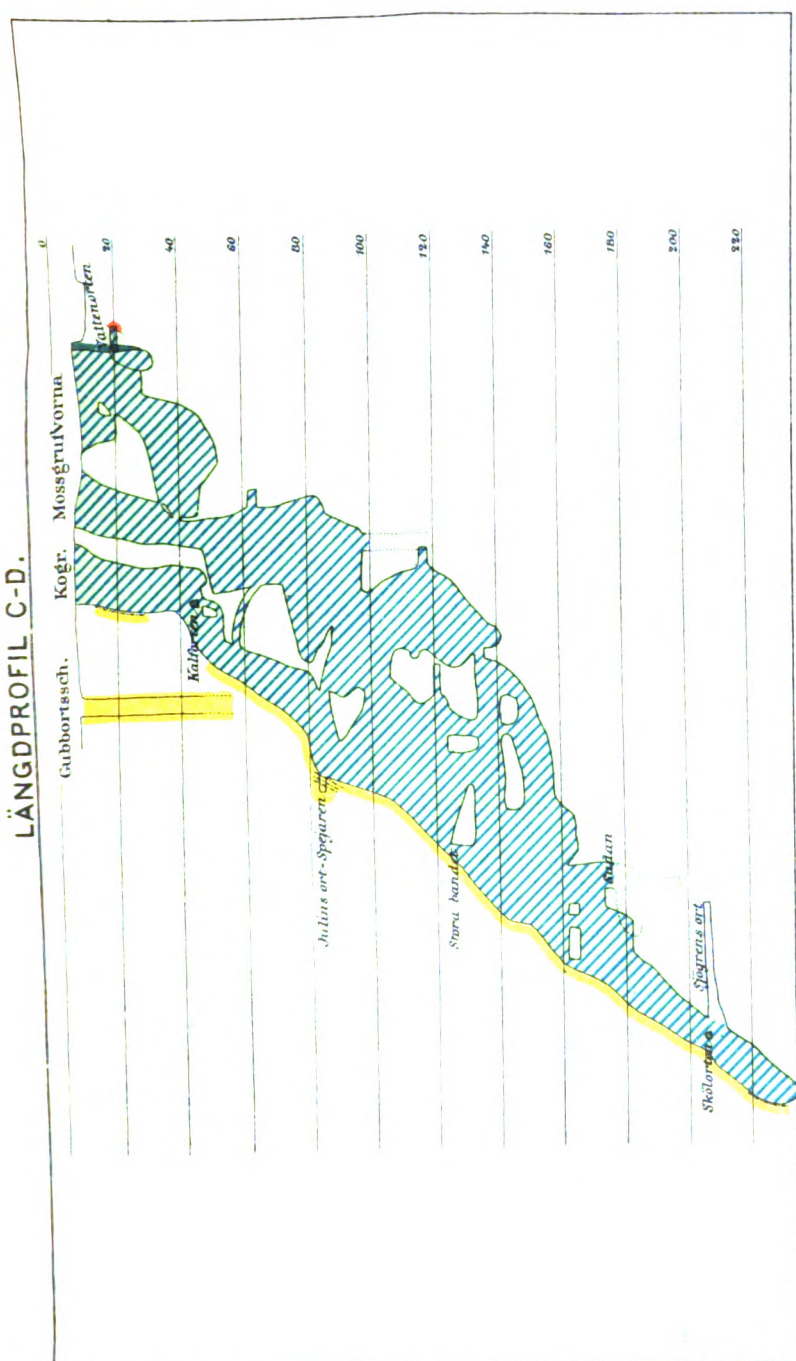
N:o 168.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

LÄNGDPROFIL C-D.



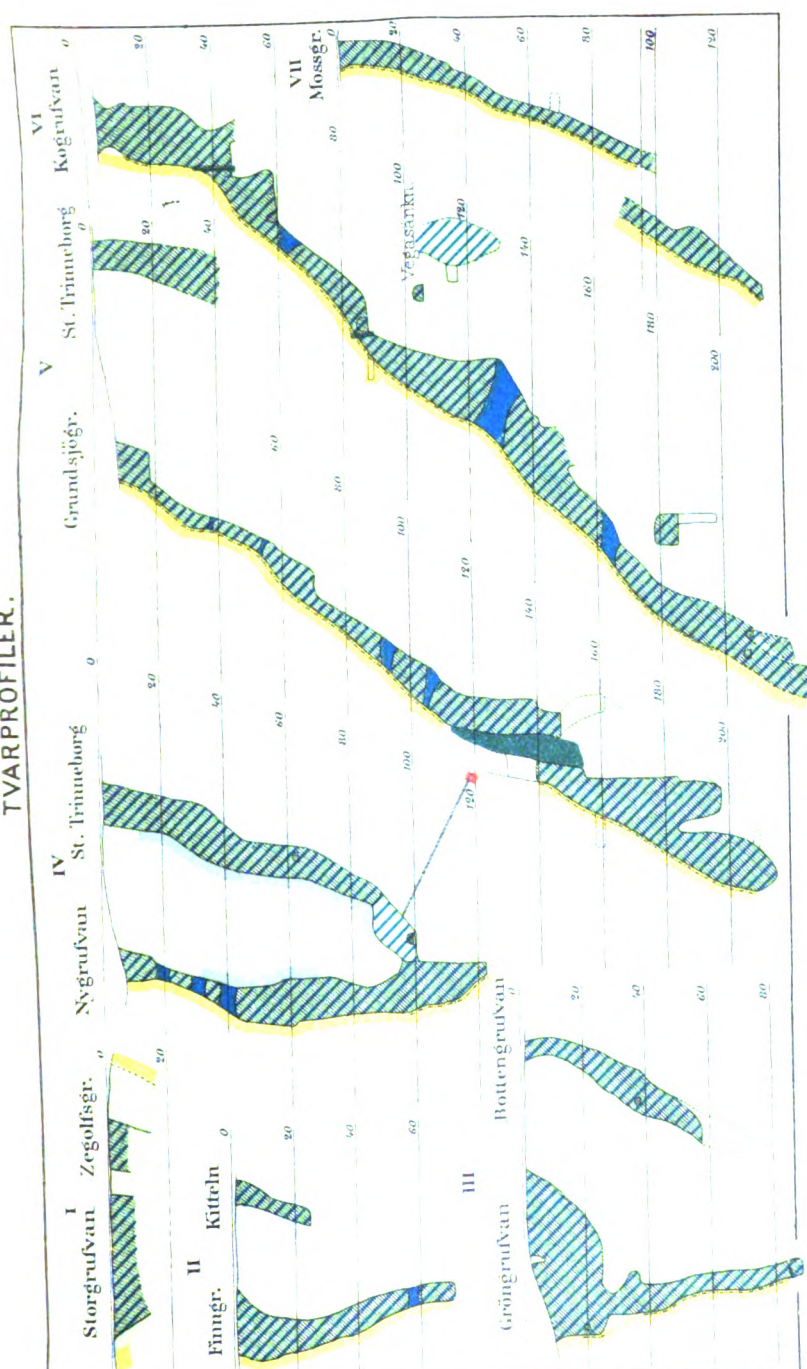
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

TVÄRPROFILER.



ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

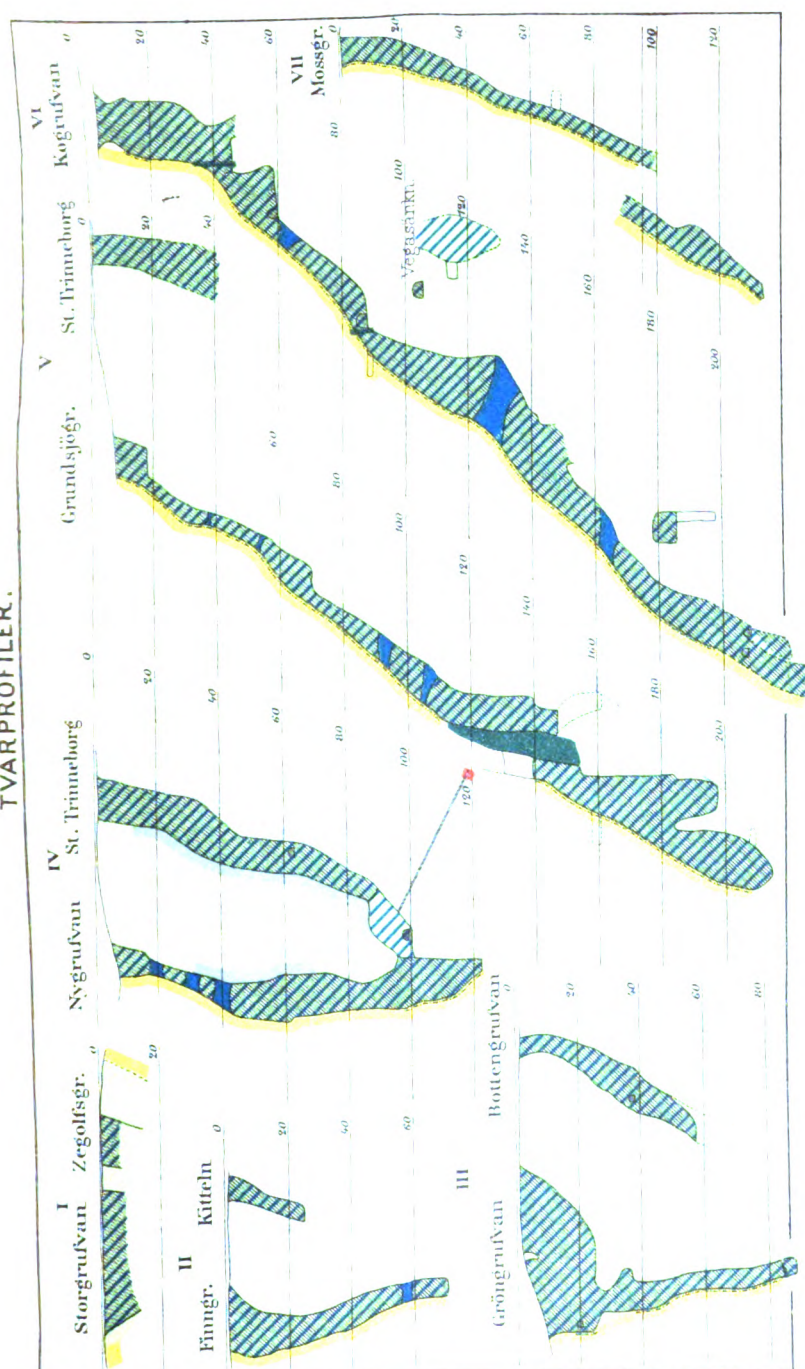
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

TVÄRPROFILER.



ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

924
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 163.



OM

APIKALÄNDAN HOS ENDOCERAS.

AF

GERHARD HOLM.

HÄRTILL TAFL. 1—6.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 18. H. 5. 1896.

Pris 2:25

Gen.-stab. Lit. Anst.

8
ALTET

UDIE

19. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 163.

OM

APIKALÄNDAN HOS ENDOCERAS.

AF

GERHARD HOLM.

HÄRTILL TAFL. 1—6

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 18. H. 5. 1896.

STOCKHOLM 1896

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(414)

23

såsom hos de ofvan beskrifna arterna. Brottytan vid apex intages af ett septum. Konkans diameter är här 2.8 mm, sifonens 1.8 mm. Sifonen vidgar sig hastigt, så att 15 mm från den afbrutna spetsen densammas diameter är 4.5 mm. Konkans tvärsnitt är här något elliptiskt med den mindre diametern 9 mm. Vid fragmentets öfre ända (59 mm från apikaländans brottyta) är konkans diameter 14 mm, sifonens 5.4 mm. Konkans yterskal visar laga men tydliga tillväxtrynkor, på antisifonalsidan böjda något litet framåt, föröfrigt nästan vinkelräta mot konkans längdaxel. Ett tydligt afbrott i tillväxten, markeradt af en starkare afsats, förekommer på ett afstånd af 13 mm från spetsen.

11. *Endoceras (Succoceras) Marconi* (BARR.).

1870. *Orthoceras Marconi* BARRANDE. Syst. Sil., Cephalop., texte, part. 3, sid. 748; tabl. 431, fig. 11—13.

BARRANDE's figurer visa endast sifonens apikalända, se ofvan sid. 5 och 12.

ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(415)

25

FÖRKLARING TILL FIGURERNA.

Samtliga figurer på taflorna 1—4 med undantag af fig. 4 och fig. 13—14 på tafl. 1 återgifva den naturliga storleken.

Teckningarna till taflorna 1—3 äro utförda af herr GUST. WENN-MAN samt fröken ANNA TORELL, till taflan 4 af tecknaren vid Geologiska Undersökningen i Berlin herr E. OHMANN. Fotografierna till figurerna å taflorna 5—6 äro utförda på Geologiska byrån.

TAFEL. 1.

ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

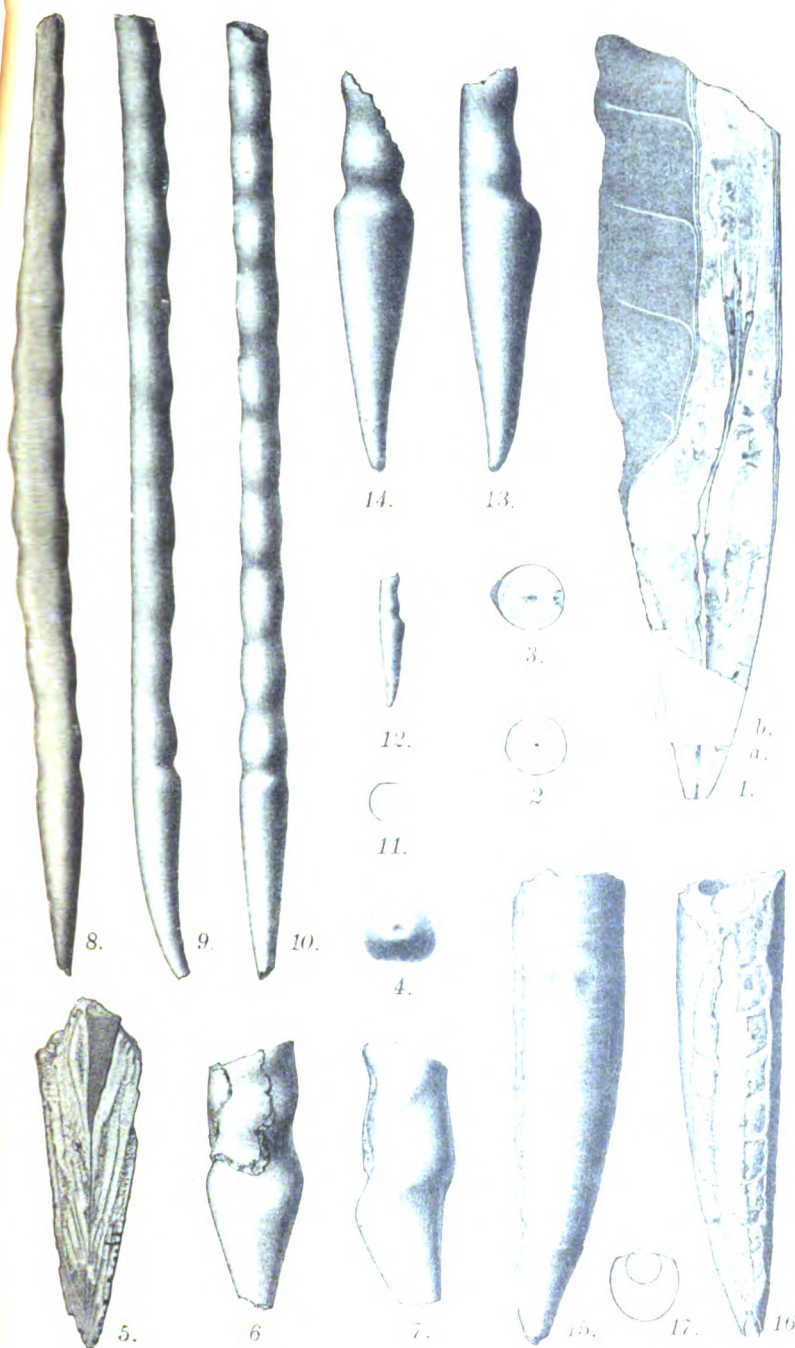
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163

Tafl. 1.



ÄLTET

UDIE

N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(417)

27

Fig. 12—13. I profil. — Naturlig storlek och 3 ggr förstorad.

14. Från centrumsidan. — Förstoring 3 ggr.

Endoceras (Succoceras) papilla nov. sp.

Fig. 15—17. Konkans apikalända med sifonen blottad på den något vittrade sifonalsidan. Skalet är för öfrigt väl bibehållet, visande tillväxtlinierna. Sjelfva apex är afbruten och brottytan visar ett septum samt tvärsnittet af sifo. — *Gra Litoitkalk*. — Oland, Lerkaka i Runstens socken. — RIKSMUSEUM.

Fig. 15. I profil.

> 16. Från sifonalsidan.

> 17. Tvärsnitt omkring 16 mm från apikaländan

TAFL. 2.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

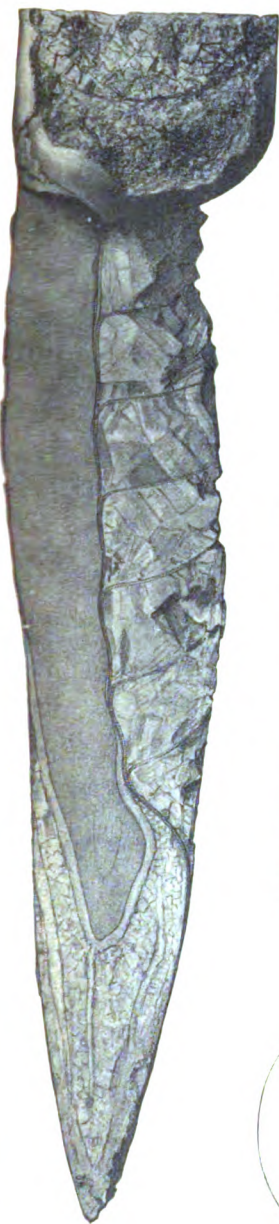
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163.

Tafl. 2.



1



5.



4.



8.



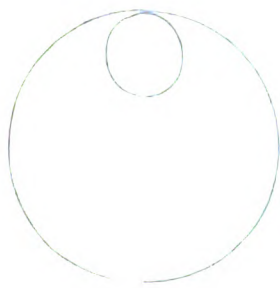
3.



6.



7.



2.

ÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(414)

23

såsom hos de ofvan beskrifna arterna. Brottytan vid apex in-
tages af ett septum. Konkans diameter är här 2.8 mm, sifo-
nens 1.8 mm. Sifonen vidgar sig hastigt, så att 15 mm från
den afbrutna spetsen densammas diameter är 4.5 mm. Konkans
tvärsnitt är här något elliptiskt med den mindre diametern 9 mm.
Vid fragmentets öfre ända (59 mm från apikaländans brottyta)
är konkans diameter 14 mm, sifonens 5.4 mm. Konkans ytter-
skal visar låga men tydliga tillväxtrynkor, på antisifonalsidan
böjda något litet framåt, föröfrigt nästan vinkelräta mot konkans
längdaxel. Ett tydligt afbrott i tillväxten, markeradt af en
starkare afsats, förekommer på ett afstånd af 13 mm från
spetsen.

11. *Endoceras (Succoceras) Marconi* (BARR.).

1870. *Orthoceras Marconi* BARRANDE. Syst. Sil., Cephalop.,
texte, part. 3, sid. 748; tabl. 431, fig. 11—13.

BARRANDE's figurer visa endast sifonens apikalända, se ofvan
sid. 5 och 12.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(415)

25

FÖRKLARING TILL FIGURERNA.

Samtliga figurer på taflorna 1—4 med undantag af fig. 4 och fig. 13—14 på tafl. 1 återgifva den naturliga storleken.

Teckningarna till taflorna 1—3 äro utförda af herr GUST. WENN-MAN samt fröken ANNA TORELL, till taflan 4 af tecknaren vid Geologiska Undersökningen i Berlin herr E. OHMANN. Fotografierna till figurerna å taflorna 5—6 äro utförda på Geologiska byrån.

TAFEL 1.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

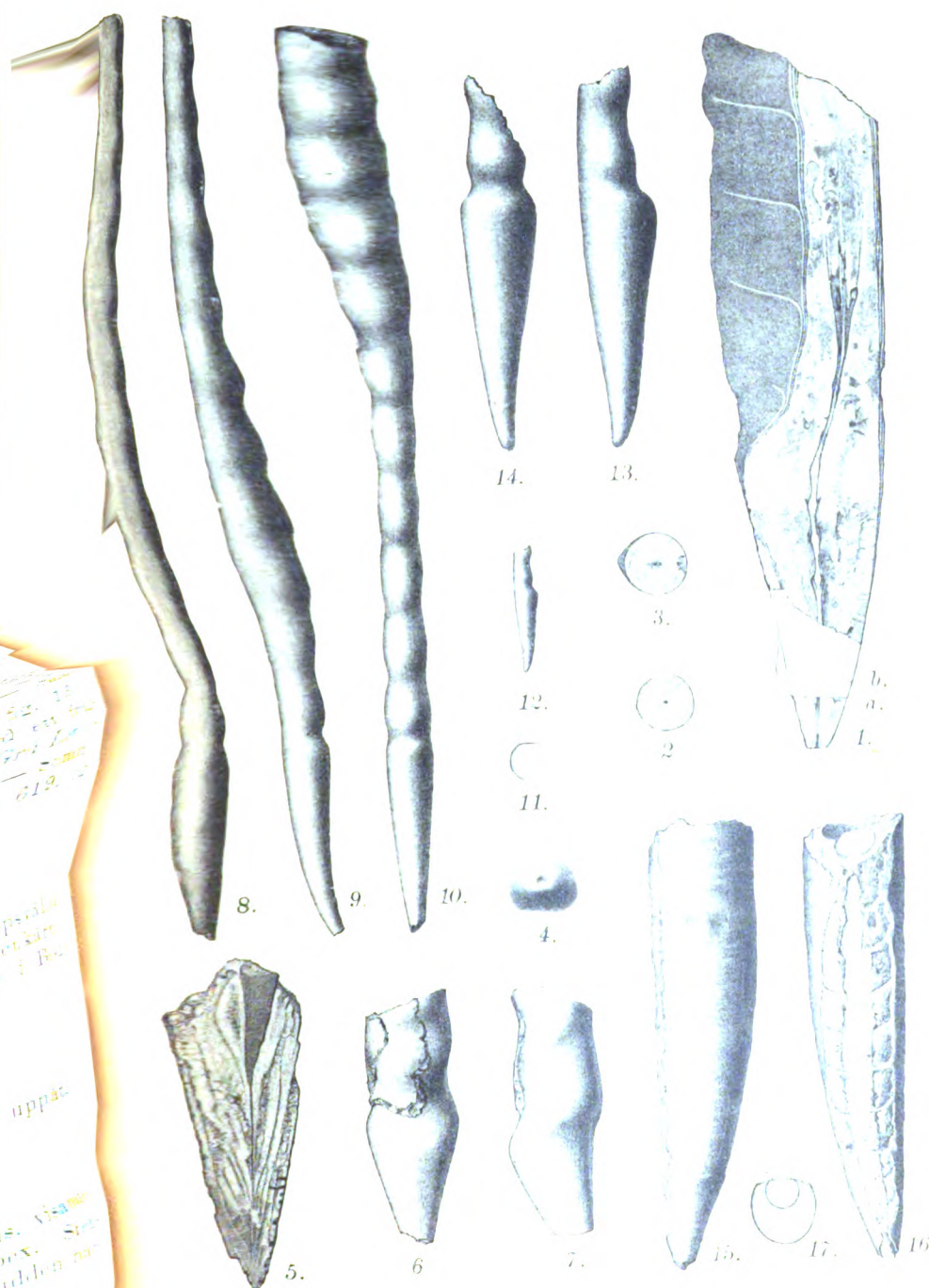
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163

Tafl. 1.



ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

(417)

27

Fig. 12—13. 1 profil. — Naturlig storlek och 3 ggr förstörad.
 = 14. Från centrumsidan. — Förstoring 3 ggr.

Endoceras (Succoceras) papilla nov. sp.

Fig. 15—17. Konkaus apikalända med sifonen blottad på den något vittrade sifonalsidan. Skalet är för öfrigt väl bibehållet, visande tillväxtlinierna. Sjelfva apex är afbruten och brottytan visar ett septum samt tvärsnittet af sifo. — *Gra Litoitkalk.* — Öland, Lerkaka i Runstens socken. — RIKSMUSEUM.

Fig. 15. 1 profil.

= 16. Från sifonalsidan.

= 17. Tvärsnitt omkring 16 mm från apikaländan

TAFEL. 2.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

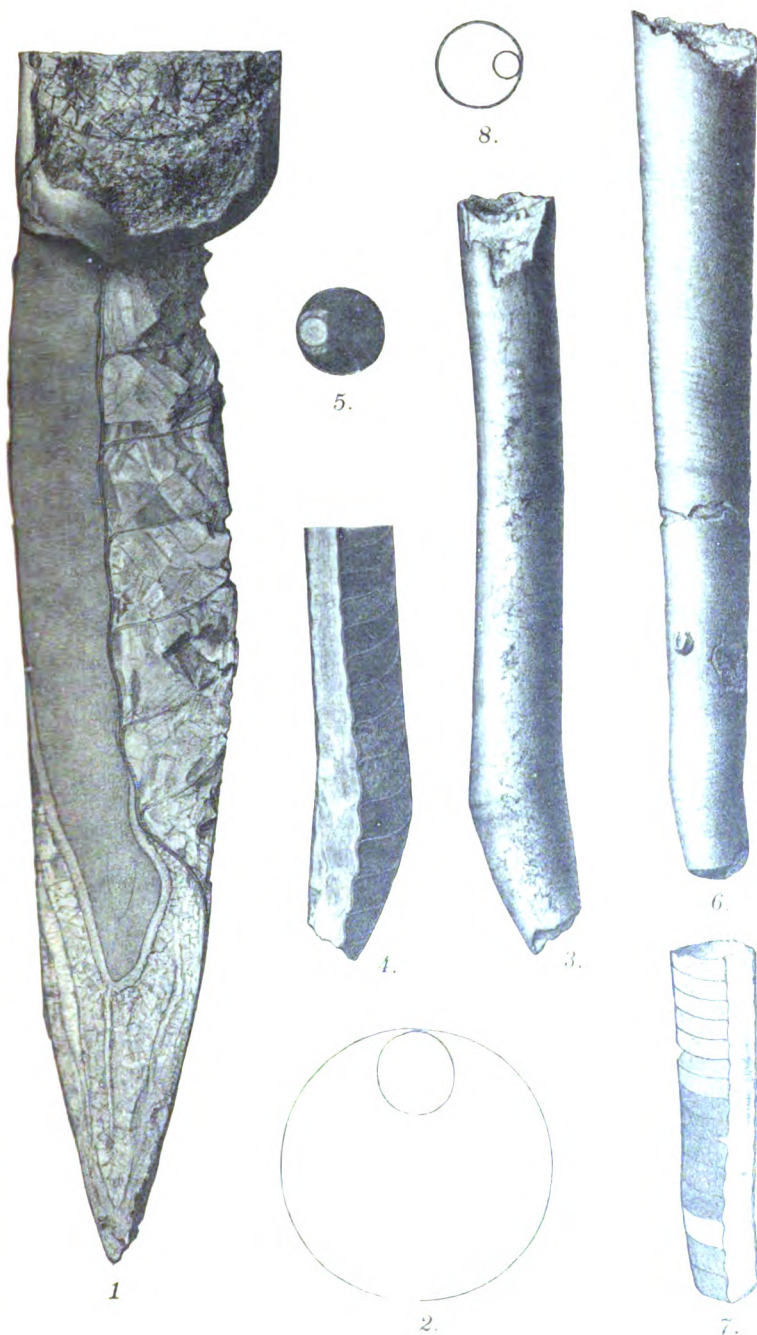
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163.

Tafl. 2.



ÅLTET

UDIE

19. N:o 4.

(419)

29

Endoceras (Succoceras) recurvum nov. sp.

Fig. 6—8. Fragment af apikaldelen, med nästan hela apikal-
konen afbruten. — *Röd Lituitkalk*, (*Asaphus platyurus*-zonen). —
Öland, Södra Bäck i Runstens socken. — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 6. I profil, visande den svaga böjningen vid apikalkonens gräns
samt de svaga tillväxtlinierna på öfriga delen af skalet.

- > 7. Längdsnitt i medelplanet, omfattande 15 lokuli, genom frag-
mentets apikaldel. Sifonen har vid apikaländan redan upp-
nått sin största tjocklek samt är jemntjock inom de trenne
äldsta lokuli. Inom den 4:de börjar den afsmalna och
ernär sin normala tjocklek inom fragmentets 9:de lokulus.
Sifonen är helt och hållet utfylld af kalkspat.
- > 8. Tvärsnitt genom fragmentets 16:de lokulus, eller vid distal-
ändan af längdsnittet fig. 7.

TAFL. 3.

SVERIGES GEOLOGISKA A UNDERSÖKNING.

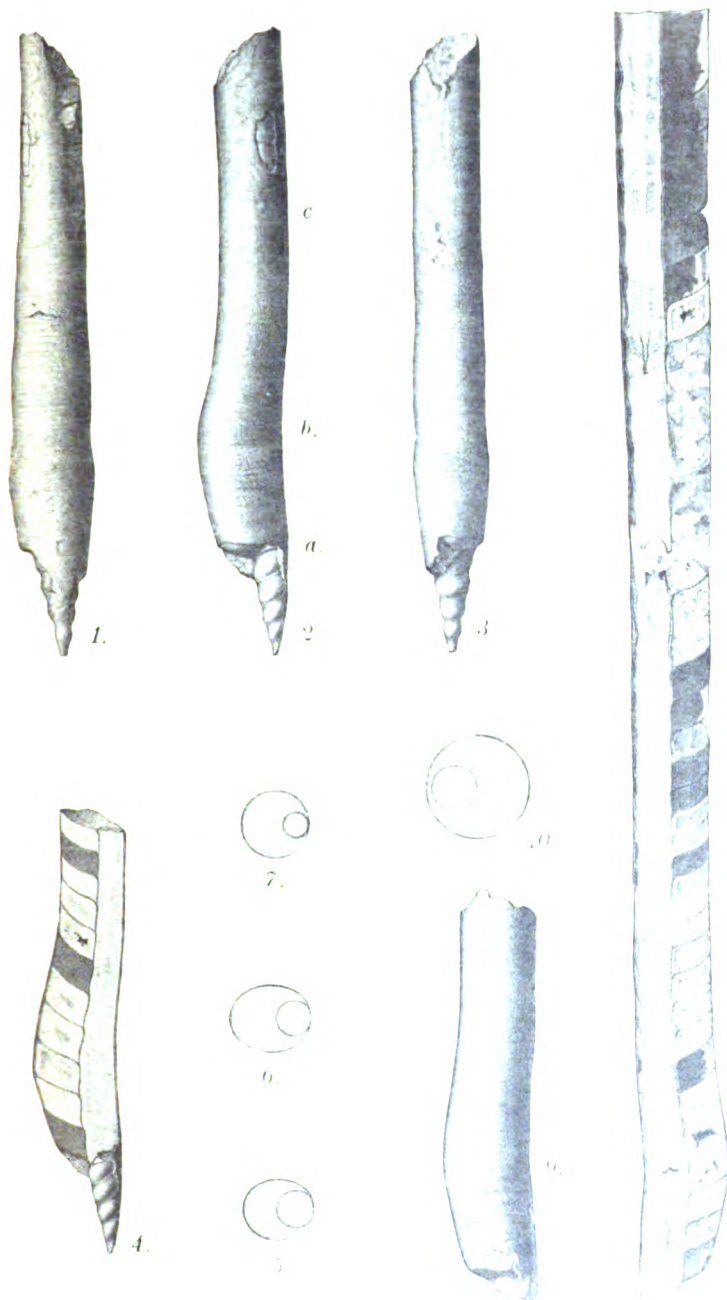
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163.

Taff. 3.



ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA A UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(421)

31

TAFL. 4.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

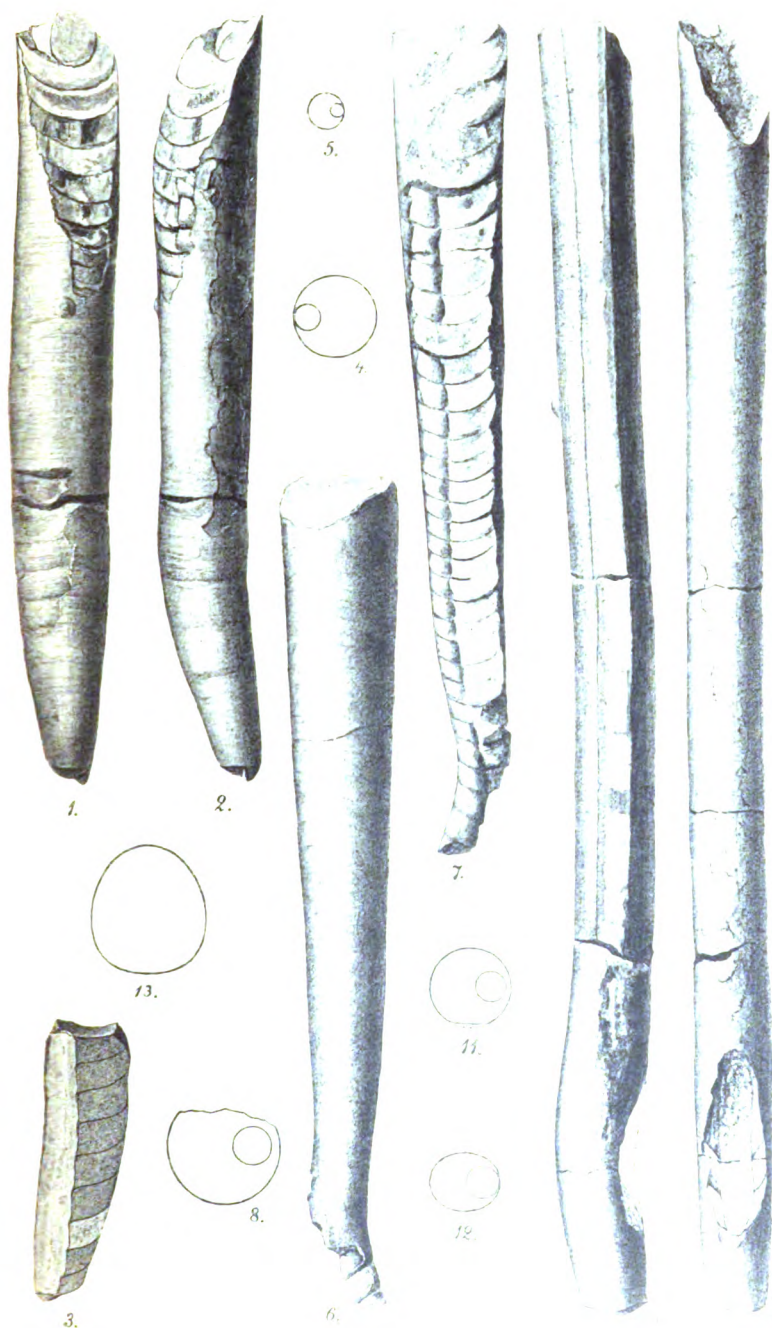
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163.

Tafel. 4.



8
ALTET

UDIE

9. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(423)

33

Fig. 11. Tvärsnitt vid brottninen något ofvanför exemplarets midt.
12. Tvärsnitt vid apikaländan.

Endoceras (Nanno) belemnitifforme HOLM. Mut. *elata*.

Fig. 13. Tvärsnitt genom apikalkonen. — Block af *grå Litu-
kalk* — Nord-Tyskland, Voorde vid Kiel. — (Naturhistoriska Museet
i Hamburg).

TAFEL. 5.

ÄLTET

UDIE

29. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA A UNDERSÖKNING.

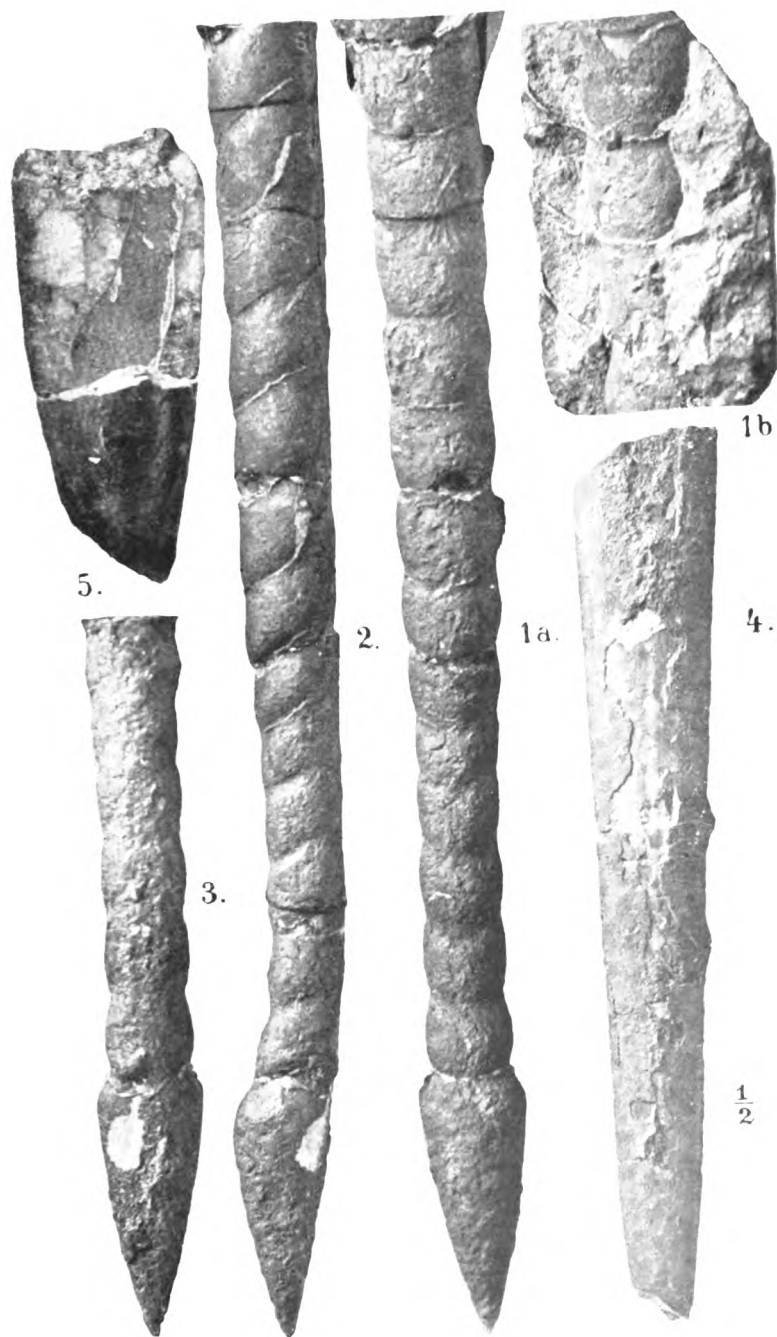
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163.

Tafl. 5.



8
ALTET

UDIE

19. N:o 4.

14
SVERIGES GEOLOGISKA A UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(425)

35

TAFL. 6.

ÅLTET

UDIE

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

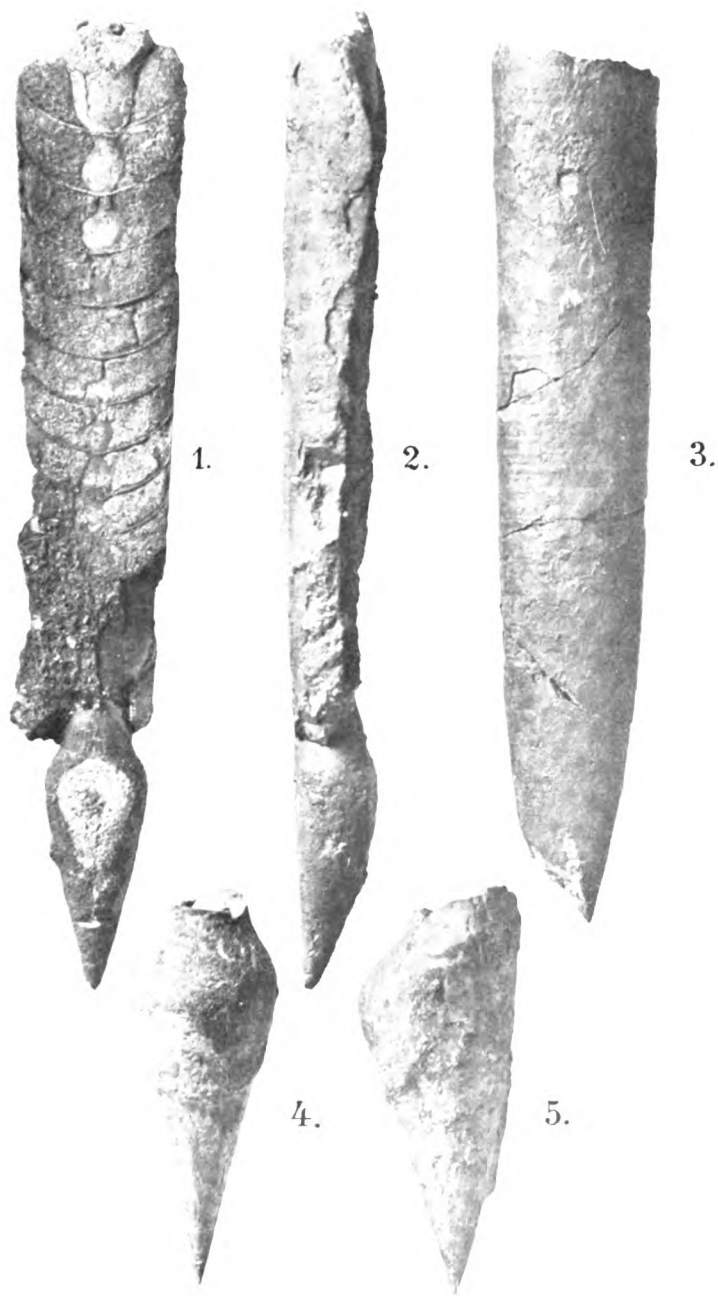
SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

S. G. U. Ser. C. N:o 163.

Tafl. 6.



ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

774
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 164.

NÅGRA BIDRAG

TILL

BELYSNING AF ERUPTIVENS BETYDELSE

FÖR

FJÄLLBILDNINGARNA.

AF

FREDR. SVENONIUS.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 18. H. 5. 1896.

Pris —: 75

Gen.-stab. Lit. Anst.

PRINTED IN SWEDEN

8
ALTET

UDIE

9. N:o 4.

74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 164.

NÅGRA BIDRAG

TILL

BELYSNING AF ERUPTIVENS BETYDELSE

FÖR

FJÄLLBILDNINGARNA.

AF

FREDR. SVENONIUS.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 18. HL 5. 1896.

STOCKHOLM 1896

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

ÄLTET

UDIE

För mången torde termen *regional-metamorfos* icke vara ett klart logiskt begrepp, vare sig i formell eller ännu mindre i reell mening. Uttrycket har god klang och begagnas flitigt, men måhända oftast på ett i någon mån vilseledande sätt. Det synes nämligen troligt, att man med eller mot sin vetenskap icke riktigt nöjer sig med att t. ex. uti det vanliga uttrycket *en regional-metamorfoserad trakt* endast inlägga betydelsen af en region med metamorfiska bergarter. Analogien med termerna *kontakt-metamorfism* och *tryck-* eller *pressurmetamorfism* bidrager ock till en bestämd frestelse för föreställningsförmågan att uti regionalmetamorfismen förutsätta en annan, tredje kraft sasom orsak till metamorfismen. Ja — man har ju ibland på rent allvar velat sasom en hufvudfaktor i regionalmetamorfismen inregistrera t. o. m. jordmagnetismen och elektriska strömmar, att ej tala om så enkla krafter som jordvärmets eller det i jordskorpans cirkulerande vattnet. Då man därjämte i de allra flesta fall synes föreställa sig, att den hemlighetsfulla kraften härvid verkat *direkt nedifrån* och sålunda med uppåt aftagande intensitet, så ligger däri förklaringen till den allmänna obenägenheten att medgifva möjligheten af, att starkt metamorfiska lager kunna, utan senare öfverskjutningar, ligga ofvåpa lager, som icke undergått nämnvärd metamorfism, ja t. o. m. kunna vara fossilförande.

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(319)

5

sekundärmineralen tämligen konstant. Ut i min afhandling »*Bi-
drag till Norrbottens geologi*» (Sthlm 1880) beskrifves bergarten
såsom en »kvartsit eller kvarsitskiffer, oftast med något horn-
blende, glimmer eller klorit; stundom med granater; någon gång
är bergarten massformig — — — ofta har ytan en ljus gul-
brun färg» (sid. 53). Nagra år senare (dagb. för den 28 aug.
1883) yttrar jag om samma bergart, där den möter såsom ett
brett, på afstånd krithvitt parti uti sydöstra sluttningen af
Sähhök,¹ hvarifran den ses fortsätta mot ONO och visar sig på
en mängd ställen inom Partefjällmassans basalparti (såsom i
Järtatjakko, Katokjokk m. fl. st.): »På nära håll blef jag just
ej mycket klokare på denna skrikande bergart. Den ser ut som
kvartsitskiffer — ibland, ehuru sällan, med ett hornblendemine-
ral och mer eller mindre massformig och då *bra lik saussurit-
gabbro* — ehuru mineralet, hvaraf den består, tycks i allmänhet
vara något lösare än kvarts. I regeln tycks den krithvita fär-
gen tillhöra ytan, medan det inre ofta har en svag rödgul an-
strykning». Närmast i hängandet möta här dels hornblendeberg-
arter (»än dioritskiffer, än mera hornblendegneis»), dels glimmer-
skiffer ställvis späckad med granater, dels hornblendeskiffer med
ruotevarit; på något afstånd i liggandet rada mäst kvartsit-
skiffer. Ut i den södra branten af Partevare¹ mot Suop-
patdalen anstår samma bergart, som i dagb. för 1887 beskrifves
såsom en »ofta skiffrig, ofta massformig, tämligen grof blandning
af hvita och grönsvarta mineral, *mycket liknande Bergenstrak-
tens saussuritgabbro*». Såsom förut nämnts, har den mikrosko-
piska undersökningen till fullo bekräftat, att bergarten till sin
natur och hufvudmassa är en äkta eruptivbergart, om än med
modifikation, som äro ganska svartydda från både plutonisk
och neptunisk synpunkt. Bergartens sätt att uppträda får en
intressant belysning, då man följer densamma genom Ruote-
vares (och Vallatsch's) malmfält mot den (i NV från det förra)
närbelägna lilla fjällhöjden *Tjarrok*.² En profil snedt öfver

¹ Blad 13, SV kvadranten, af kartan öfver Norrbottens län i skalan 1:200,000.

² Blad 12, SO kvadr.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

(321)

7

Rapadalen.¹ Så ses uti en tvågrenad ansenlig bäck från Pello-
 rippe,² sedan man nedifrån öfvervandrät en sträcka af gneis med
 underordnade skiffrar — som till det yttre likna hornblende-
 förande ljusa kvartsitskiffrar — en praktfull ruotevarit, i hvars
 hängande ater ses ljusa skiffrar med hornblende (fall 30° SV)
 och därinnanför svart porfyrit m. m. Uti åtskilliga närliggande
 bäckskärningar på ungefär samma nivå ses länge en ljus till det
 yttre ögongneislik bergart, än skiffrig, än ganska massformig,
 vanligen med rätt starkt fall mot vester, hvarest en mörk gabbro-
 lik bergart vidtar, i början icke eller föga, sedan mera skiffrig.
 Äfven uti Kätokkaises byggnad ingå ruotevariter, ofta mycket
 järnrika. — År 1894 anträffades denna bergart anstaende på en
 ny viktig lokal, langt skild från nyss omtalade fjälltrakter, näm-
 ligen invid *Öfver-Uman* i Västerbottens lappmark. Atminstone
 för förf. har denna nya förekomst spridt ett ganska klart ljus
 öfver bergartens natur. Då man något vester från Smilaholmen
 i Öfver Uman³ bestiger Art- eller Brakkofjället, vandrar man en
 god sträcka öfver utåt fallande, tämligen starkt metamorfose-
 rade skiffrar (tillhörande fyllitserien), hvilka på ca 175 m höjd
 öfver sjön innesluta en zon om ungefär 25 m mäktighet af en
 starkt rostig, mörk alunskifferlik lerskiffer (tämligen ljust streck),
 hvilken småningom drager sig upp mot fjällslätten och på ca
 300 m höjd blir ytterst tunnskiffrig och svänger mera mot öster.⁴
 Något innanför, eller strax i SV från denna skifferzon höjer sig
 inom fjällmassan en mindre topp, som uppgafs heta *Ohtjo-gore*
 (Lill' skaret), och bygges af en öfvervägande ljus på afstand
 granitlik bergart. Nederst (mot bäcken) liknar denna bergart en
 mycket grofkornig hvit gneis (albit-gneis), fallande brant utåt

¹ Bl. 13, SV kvadr.

² Såsom mindre vanligt må anföras, att bland blocken här iaktogs ett
 bestående af gråviolettt hälleflinta och »blåkearts» i var-ellagräng. För öfrigt ses
 massor af både hälleflintartade och kvartsitiska (gråa och blåa) bergarter, liksom
 ej så få konglomerat (äfvén prässade) såsom block i dessa inskärningar i fjäll-
 massivet.

³ Bl. 25, SV kvadr.

⁴ Där började och hornblende- och glimmerskiffer blifva mera framträdande.

ALTTET

UDIE

19. N:o 4.

(323)

9

Olivinsten. Denna bergart företer så till vida analogi med ruotevariten, som han dels är en starkt utpräglad och mycket i ögonen fallande typ, dels ofta har så skiffriga varieteter, att man måste känna sig tveksam, om ej dessa böra uppfattas som sediment. Rörande de flesta förekomsterna får jag hänvisa till mina äldre beskrifningar.¹ Här må mina nyaste fynd i all korthet omnämnas.

Den skifferzon, som i vacker bågform omsluter Sulitälma- och Almajalos fjällmassor, är — såsom nedan skall närmare utvecklas — inom en viss nivå rik på grönstenar i form af mer eller mindre ansehliga linser. På SV sidan af Virjaurbäcken² blifva dessa rätt ansehliga och samtidigt visa sig de olivinstensklippor, som under namnet *Luokkivaratscha* något närmare omtalas i den sista af nedannämnda uppsatser. Den där omnämnda »gneisgraniten» visar sig som körtlar men sväller en gång ut till en hel bergknöl (protogyngneis) i hängandet. På denne följer kloritisk skiffer med intill 100 m breda zoner af alunskiffer (strykande N20 V, 25° V) och längre uppat Almajalos råder dels alunskiffer, dels en fin mörk »glimmer-evrit» (med otaliga gängar af än glasklar, än morionartad kvarts). »Atminstone en del af talk-olivinstenmassan är inklämd i den ställvis såsom kloritisk skiffer uppträdande serpentinegabbren, hvilken fortsätter genom Tokibergen mot NV», (dagb. 1894). Nagonstädes ser man ock,

i dessa trakter alltid aftaga i mängd mot NV från hvart centrum, hafva egendomligt nog på tre olika ställen så långt från fjällområdet som vid nedre delen af Lule älf block eller blocksamlingar af denna bergart anträffats, nämligen vid Kvouka (St. Lule älf), vid landsvägen 2 km SV från Storbacken samt i mellanlandet mellan Murjek och Pors; på alla tre ställena i sammanhang med moräner, som synas ligga på den forna, måhända fjordliknande flodens sediment. Sannolikt finnes moderklyften någonstädes i närheten af St. Lule älf's mellersta eller nedre del.

¹ a) *Om olivinstens- och serp.-förekomster i Norrland.* G. F. F. Bd 6, 1883. S. G. U. Ser. C. N:o 56.

b) *Nya olivinstensförekomster i Norrland.* G. F. F. Bd 7, 1884.

c) *Forskningsresor i Keikkjokks Fjälltrakter.* S. G. U. Ser. C. N:o 146, 1895.

² Bl. 12, NV kvadr.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

S E R. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(325)

11

mörk, ofta liknande en kloritisk skiffer. Nybildningar af serpentin och epidot äro orsaken till den gulgröna färgen. Den innehåller ofta efter vissa strimmor tätt insprängd kis och små magnetitkristaller (ibland äfven erg-utvittring); den strimmiga mineral-anordningen erinrar lifligt om strukturen af apatitmalmerna på utmalet Johan i Gellivara, således en primär strimmighet. Äfven inom denna bergart ses serpentiniserade klumpar af sannolikt ursprunglig olivinstensnatur, liksom på något längre afstand i SV isolerade klumpar och linser af denna fläck- eller serpentinabbro i sin tur visa sig inom de mera äkta skifferlagren. Det helas intima samhörighet framgår häraf. Sasom nedan skall påvisas, visar zonen mot riksgränsen en intressant frändskap med kärfskifferar o. d.

Inom den nyss antydda stora tektoniska bagen är skifferarnes fall öfvervägande mot vestra sidan; men efter den sväng mot NO, som riksgränsen börjar midt för mellanlandet mot Wastenjaur, blir lagerseriens stupning närmare gränsen oftare mot ostsidan. Detta synes bero på en mäktig gneisgranitisk formation, som här nalkas från norska sidan och blott på ett ställe (Gautelestuoddar) helt obetydligt sticker in öfver riksgränsen. I förhållande till denna formation synas skifferarne bilda ett — ofta rubbadt — täcke (sköligrupps-bergarter), hvars lager på något afstand blifva mera flacka. — Ut i hithörande område af skifferformationen, ca 1 mil N om Wastenjaur träffas några ganska storartade och intressanta olivinstensmassor, som synas vara värda en noggrann och mångsidig undersökning.¹ Den praktfulla granat-hornblendeglimmerskiffer — ibland med verkligen jättelika hornblendekärfvar — som med tämligen svagt böljande lag råder i hela Hurrivare,² fortsätter genom hufvudmassan af Rakkovardo än med både hornblendekärfvar och granater, än med endast ettdera mineralet, medan en ansenlig kalkhorisont

¹ Då dessa fynd gjordes, var såväl vår proviant som det något ovana människapets krafter i det närmaste slut och löfte redan gifvet om återtag följande dag. På fjällfärder spela sådana faktorer en viktig roll.

² Bl. 7, SV kvadr.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

(327)

13

andra nya olivinstensförekomster än de jämförelsevis obetydliga från Ruotevare och Alkavare samt ett par ännu mindre linser på Kätokkaises östra sluttning.¹ På Ruotevares vstra del, i »skaftet» mot det förr omtalade Tjärrok, anstår olivinstenen inom ruotevaritens gränsszon i ett smalt streck under några hundra meters längd. På Alkavares SV sluttning, ett par km NV från Kapellruinen, finnes en större olivinstenslinn inom en på båda sidor af hornblendeskiffer omgifven kvartsitskiffer, som dock möjligen saknas i olivinstenens liggande (uppat).

Gabbro- och dioritbergarter. Dessa hafva inom fjällbildningarna en betydelse, som blir allt större och större ju mer man forskar i dessa trakter. Större massiv — sådana som t. ex. Gellivara Dundrets inom urberget — äro dock ingalunda vanliga. Sasom ett sådant synes man kunna räkna nordvästra Sulitälma-massan. På något afstånd från grufvorna på norska sidan framstryker i norr en mindre rygg af fjället benämd Tjuoldagobtjakko, i hvars byggnad synes inga dels hornblendeskiffer, granulit och t. o. m. en om hyolithus-skiffern mycket erinrande, nagot metamorfoserad lerskiffer, dels ett på långt håll synligt hvitt fält, som ter sig såsom en ljus gneis, ofta finkornig, allt i branta skikt strykande N65°V. Omedelbart N härom vidtager en ofantlig, ökenlik, nästan hemsk gråhvit ödemark, som sträcker sig ända fram mot Blämandens jöklar. Närmast Tjuoldagobtjakko är berggrunden den gråa gabbro, som så ofta ses såsom block i Sulitälmas omgifningar. Starka rostzoner ses flerstädes, särskildt mellan nyssnämnda gneis och gabbro, där en rostig, ofta hornblendeförande skiffer anstår. Gabbro ses mäst såsom ofantliga stenmassor, ofta upptar den kvarts och liknar en gra gneisgranit. Härjämte vidtaga snart,

¹ Härmed rättas en punkt på geologiska öfversiktskartan öfver Norrbottens län uti min uppsats »Om berggrunden etc.» (S. G. U. Ser. C. N:o 126). Där angifves olivinsten på norra sidan af Alemusjaure vid St. Lule älfdals krökning från NO till SO, men jag har sedan funnit, att bergarten blott är en rostig alunskiffer. — Å andra sidan har den förmodan jag i olivinstensuppsatsen b) sid. 209 uttalat, att Ruopsuk öster om Pjeskejaurs östra ända vore ett sådant berg, blifvit än mera sannolik, enär jag inom ett visst bälte mellan sjöns motsatta ända och Balmiälven i Norge funnit ymnigt med olivinstensblock, medan rafflorna där peka precis mot detta Ruopsuk. Jag har dock ej haft tillfälle att besöka fjället.

FJÄLLTET

UDIE

19. N:o 4.

(333)

19

massa liknar en ljus kvartsitskiffer. Såväl här som på de flesta andra ställen ser man dock mer eller mindre massformiga amfibolbergarter i närheten.¹ Äfven må betonas, att man ibland ser hornblendet späcka en glänsande skiffer utan att vara ordnad i kärfform; så t. ex. i några holmar vid Allebluokta i Virijaur, där samma skiffer (rik på kvartsgangar och brunspat) än saknar hornblende, än visar detsamma såsom utstänkta nålar, men blott undantagsvis sasom kärfvar.

Såsom belysande för grönstenarnes förekomstsätt må ock anföras några geologiska drag från ett annat af vara viktigaste högfjällsområden, nämligen *Sarjekpartiet*. I den stora Kukkesvagge omedelbart öster om fjällmassan framträda tidt och ofta kvartsiter och lerskiffer af olika slag med brant skiktställning och strykning hufvudsakligen i dalens riktning; kvartsiten är vanligen svartblå (blakvarts), ljusnande vid glödning, tät eller sandstensartad; lerskiffern grön till grå och svart, då starkt kolhaltig (med glänsande svart streck); högre uppåt dalen ses jämte dessa bergarter äfven gneiser och fin hornblendeskiffer. Det i dalens midt kvarstående berget Sarjekvaratsch är en starkt hopböjd sadel af kloritisk fjällgneis med likaledes NV:lig strykning ofvanpå kvartsiten och skifferne. En liten knöl SV om sjön invid detta utgöres af en grofkornig gabbro. Under blakvartsen ses, mera i SV, en först svartgrå, så gragrön, mäktig, något splittrig lerskiffer och under denne en mörk något gröfre sådan. Men något högre på sluttningen af hufvudfjället vidtager en vidt utbredd, nästan terrasslik afsats, hufvudsakligen bestående af mera grå, ofta grof gneis, som ofta öfvergar i en fältspatrik glimmerskiffer med ställvis stora, linsformiga, hopplattade

¹ En snarlik utbildning ser man ibland under analoga förhållanden af vissa andra mineral. Kärfformigt utbildad plagioklas sags uti ruotevaritblock på kronet af Kätokjokks kårso (Bl. 13). Bland anteckningar om de många bergarter, hvaraf St. Taker (Bl. 13, NV kvadr.) bildas, angifves ock hornblendeskiffer med liksom *utklatschade fältspatstjärnor* påminnande om kärfskifferns hornblendekärvar. I någon mån erinrar härom äfven den praktfulla granat-hornblendeskiffer, som ses vid Ilmgruben mellan Uman och Mo på norska sidan: de stora krossade granatplattarne omgifvas konstant af hvita massor, bestående af fin kvarts och fältspat, hvarjämte pyroxen med fältspat och kvarts bildar regelbundna små kartvar.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

(335)

21

kvartsit, något kalk; Buchts jökels stora midtmorän visar skarpa ränder af hvita kvartsitblock o. s. v. Häraf framgår, att mer eller mindre skiffriga gabbrobergarter spela en hufvudroll inom den egentliga fjällmassan, om än intimt sammanblandade med skiffrar, som ganska tydligt förrada, att de ursprungligen varit af enahanda natur som de mera oblandade skiffrarne nedanför fjället. Snarlika förhållanden upprepas i Pastatjäkko¹ m. fl. högfjällsmassor i fortsättningen mot SO. Gneishorizonten utgöres här ofta af ett slags grå ögongneis med ymnigt lerskiffermaterial, ställvis erinrande om företeelser, som någon gång ses på gränsen mellan den i de nedre lappmarkerna ymniga grofva porfyrgraniten och lerskiffern, hvarvid den senare upptager glesa fältspatögon.

Endast ett exempel må ytterligare anföras, nämligen från det för sin knöliga kontur starkt i ögonen fallande fjället Krappe-
svare² i Arjeplogs socken. Det är beläget inom ett bland de mäst utpräglade hopskjutningsområdena i svenska fjällandet, där hufvudmassan af berggrunden utgöres af föga metamorfoserade lerskiffrar och kvartsiter.³ I följd af hopskjutningen äro manga af bergarterna i högsta grad mekaniskt förändrade, ofta till oigenkännelighet. Under uppstigandet från Gautojaur genom skogsregionen ser man här och hvar en massformig, grofkristallinisk grön bergart, hvaraf åtminstone ett prof under mikroskop visade sig bestå väsentligen af likformigt orienterad, sönder-
sprängd triklin fältspat (med mycket undulerande utsläckning) och en starkt kloritisk, oredig mellanmassa. Platan mellan de många topparne består än af en bergart, som liknar ett slags röd porfyr (vanligen tämligen grof, ibland dock mera finkornig och sandstensartad), än af en grå, något grof, oredig hälleflintlik sådan, båda i nära samband med ett slags gragrön, fältspat-

¹ Bl. 13, NV kvadr. — Kartbladet är för denna trakt vida mindre detaljeradt, så att hvarken de många praktfulla joklarne eller åtskilliga djärfva toppar äro utsatta.

² Bl. 26, SV kvadr.

³ En kort antydan härom gifves i en uppsats af förf. i Svenska Turistfören:s Årsskr. 1894 benämnd: *Några svenska fjälltyper* (Merketypen).

FJÄLLTET

UDIE

19. N:o 4.

(337)

23

horisonter finnas både öfver och under dessa Helgeländska graniter.¹ — I åtskilliga af de ånförda exemplen från grönstenarnes utbredning har jag antydt, att surare eller granitiska eruptivbergarter tydligen stå i något samband med dem. Det synes mig troligt, att sådana eruptiv äfven hafva en stor betydelse, ehuru dessa förhållanden ännu ej äro utredda. Det är ock mer än sannolikt att, såsom bl. a. TÖRNEBOHM framhållit rörande de södra fjälltrakterna, många af fjällens ögongneiser tillhöra graniterna, ibland äfven ruotevariterna. Lika sannolikt torde ej så få ljusa bergarter, som man på fältet med eller utan tvekan antecknat såsom t. ex. hvit, gulhvit kvartsitskiffer, ofta med hornblende eller annat mineral i mer eller mindre destruerad form, vara att hänföra såsom derivat till något af dessa eruptiv. Framtida undersökningar, både i fält och laboratorium mera detaljerade än dem jag haft tillfälle att utföra, torde gifva mera klarhet i denna sak.

Eruptivens lagringsförhållanden. Ett ganska påfallande, om än negativt drag i de nordligare högfjällstrakternas tektonik är den sällsynta förekomsten af tydliga *gångar*, åtminstone sådana som på ett mera i ögonen fallande sätt korsa (de verkliga eller skenbara) lagren. Endast på ett par ställen synas, såvidt jag erinrar mig, grönstengångar ega en praktfull utveckling; en sådan förekomst ligger inom det vackra fjället Eppartjäkko.² Från den västra af de storartade (på kartan ej anmärkta) Eppartjöklerne, hvilkas aflopp går mot östra delen af Letsitjaur, presenterar sig en bland de väldiga topparne såsom en brant vägg af ljusa lager, hvilka äro kors och tvärs genomsatta af ett nätverk af mörka gångar. Att döma af blocken uti jökeln yt-moräner utgöras dessa af en gabbrobergart. Vid den östligare jökeln fot ser man en sadel af NV:ligt strykande randig granulitskiffer, växellagrande med kvartsit och en hälleflintart; allra

¹ Annorlunda synes förhållandet vara vid och innanför Sörfoldens norra gren, Lersfjorden, där man flerstädes ser praktfulla exempel på, huru en sannolikt äldre granit prässats delvis öfver åtskilliga yngre skiffrar. Detta är på höjden af och något ofvanom det svenska Vastenjaure.

² Bl. 13, NV. Fjället är från motsatta sidan afbildadt i min förr omnämnda uppsats *Några svenska fjälltyper* i Sv. Turistföreningens årsskrift 1894.

FÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

(327)

13

andra nya olivinstensförekomster än de jämförelsevis obetydliga från Ruotevare och Alkavare samt ett par ännu mindre linser på Kåtokkaises östra sluttning.¹ På Ruotevares västra del, i »skafte» mot det förr omtalade Tjärrok, anstår olivinstenen inom ruotevaritens gränzon i ett smalt streck under några hundra meters längd. På Alkavares SV sluttning, ett par km NV från Kapellruinen, finnes en större olivinstenslins inom en på bada sidor af hornblendeskiffer omgifven kvartsitskiffer, som dock möjligen saknas i olivinstenens liggande (uppåt).

Gabbro- och dioritbergarter. Dessa hafva inom fjällbildningarna en betydelse, som blir allt större och större ju mer man forskar i dessa trakter. Större massiv — sådana som t. ex. Gellivara Dundrets inom urberget — äro dock ingalunda vanliga. Sasom ett sådant synes man kunna räkna nordvästra Sulitälma-massan. På något afstånd från grufvorna på norska sidan framstryker i norr en mindre rygg af fjället benämd Tjuoldagobtjakko, i hvars byggnad synes inga dels hornblendeskiffer, granulit och t. o. m. en om hyolithus-skiffern mycket erinrande, något metamorfoserad lerskiffer, dels ett på langt håll synligt hvitt fält, som ter sig såsom en ljus gneis, ofta finkornig, allt i branta skikt strykande N65°V. Omedelbart N härom vidtager en ofantlig, ökenlik, nästan hemsk gråhvit ödemark, som sträcker sig ända fram mot Blåmandens jöklar. Närmast Tjuoldagobtjakko är berggrunden den gråa gabbro, som så ofta ses såsom block i Sulitälmas omgifningar. Starka rostzoner ses flerstädes, särskildt mellan nyssnämnda gneis och gabbro, där en rostig, ofta hornblendeförande skiffer anstår. Gabbro ses mäst såsom ofantliga stenmassor, ofta upptar den kvarts och liknar en grå gneisgranit. Härjämte vidtaga snart,

¹ Härmed rättas en punkt på geologiska öfversiktskartan öfver Norrbottens län uti min uppsats »Om berggrunden etc.» (S. G. U. Ser. C. N:o 126). Där angifves olivinsten på norra sidan af Alennisjaure vid St. Lule älfvals krökning från NO till SO, men jag har sedan funnit, att bergarten blott är en rostig alunskiffer. — Å andra sidan har den förmodan jag i olivinstensuppsatsen b) sid. 209 uttalat, att Ruopsuk öster om Pjeskejaurs östra ända vore ett sådant berg, blifvit än mera sannolik, enär jag inom ett visst bälte mellan sjöns motsatta ända och Balmiälven i Norge funnit ymnigt med olivinstensblock, medan räfflorna där peka precis mot detta Ruopsuk. Jag har dock ej haft tillfälle att besöka fjället.

FÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(329)

15

block efter hela sträckan i räffloras riktning fram till Atlanten.

Om än ytterligare nagra ej så obetydliga, egentliga grönstensområden finnas (t. ex. SO om Ivarstens riksröse i Torne lappmark), så äro dock sådana jämförelsevis sällsynta inom fjällbildningarna. Så mycket allmännare äro hithörande bergarter såsom relativt små linser — eller system af sådana — och bäddar eller skenbara lager, och sålunda medför snart sagdt hvarje ny undersökning nya fynd, som väl ock på sina ställen skola återverka i rent praktiskt hänseende, enär de rätt ofta synas stå i något kausalsammanhang med förekomster af malmmineral.

Sådana zoner äro nu kända från så många håll inom våra fjälltrakter, att jag vid detta tillfälle blott kan omnämna nagra de viktigaste. *Sulitälma-trakten* i vidsträckt mening är en sådan. Då man på norska sidan i S från Sulitälma vandrar mellan t. ex. Tjeldsvandet och det stora Balvandet, öfvergar man — såsom ock angifves på kartan till SJÖGREN'S uppsats om Sulitälmas geologi¹ — dels glänsande skifferar, dels den egendomliga, ofta »saussuritiserade» gabbro, som såsom system af linser eller linsformiga lager följer på något afstand från malmeras liggande allt från nordsidan af Langvandet och särskildt vid Tjeldsvandet har rätt betydlig mäktighet. På nordsidan af Balvandet råder den af kvartsgångar ymnigt genomsatta finbuckliga, glänsande skiffern (dagbokens argentan- eller suul-skiffer), som tidtals är ej obetydligt sandstensartad och finkornig. Vänder man härifrån mot riksgränsen på södra sluttningen af St. Saolo, möter man efter argentanzonen åter ett bälte af rätt mäktiga, ofta tämligen massformiga grönstenslinser; och så ett bredt bälte af mer eller mindre glänsande gröna skifferar,² allt strykande mot NO,³ fallande 20—30° NV. Snart vidtaga inlagringar af

¹ Nya bidrag till Sulitälma-området geologi. G. F. F. 17: 2, 1892.

² Sannolikheten af att dylika grönskifferzoner äro grönstensderivat har för längesedan framhållits af A. E. TÖRNEBOHM.

³ Bergryggarne gå ock så, men en utpräglad förkyltningsriktning S70 O ingriper skarpt i topografien och orsakar, liksom på några liknande orter inom våra sydliga fjälltrakter, en serie af sägtnadslika höjder.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

(331)

17

magnetkis tillhöra hvad jag nyss omnämnt sasom kolonnens nordvästra fortsättning. — Förut har i sammanhang med olivinstenarne förekomsten af »serpentinabbbron» SV om Virijaur något om- talats. Härmed sammanhänger äfven Kaisseketsnjunjes¹ bygg- nad på ett intimt sätt. Då man från nordöstra sidan tar kosan öfver fjällets topp och ned mot sydsidan, öfvergår man nedan- nämnda lager, som samtliga stupa ungefär mot SV till S.

a) Till ungefär 175 m öfver sjön: en klorizon af gröna skiff- rar med hornblendeskiffer (sträf, finkornig) samt något grå granulit (med och utan granater) ibland genom präss destruerad, ibland med hornblendenaålar nästan kärfformigt; i zonens liggande ses glänsande grå, finrynkad skiffer; i dess öfre del ses konformt inlagrade *linser af gabbro*, som ibland är skiffrig; både den och kloritskiffen hafva strimmor af brunspat. b) Till något öfver 200 m i ordningsföljd: talkskiffer, gabbrolinser, hvarefter vidtar med en talkig öfvergång en glänsande *kärfskiffer* (med brunspat i de nedre lagren), inuti hvilken äfven hornblendeskifferlag finnas. c) Till ca 250 m: glänsande svarta till blågråa skiffer² i tät växling med granatglimmerskiffer (ynniga kvartslinser); kärfskiffer (utan siderit) i tunn växling men fin granat- glimmerskiffer och granathornblendeglimmerskiffer. d) Till förbi toppen eller ca 320 m: glimmerskiffer, i början med tunna lager och lameller af karbonat, sedan ställvis med vackra hornblendekärfvar, slutligen med inlagringar af än glänsande (mörk till svart) skiffer, än kärfskiffer, äfvensom med partier, som innehålla strödda hornblendenaålar (icke i kärfform). e) I fortsättningen mot Gasakjaur: hornblende- glimmerskiffer ibland med granater och ej sällan med groft hornblende; inlagringar af blåaktig mer och mindre glänsande »knotskiffer» (granat- knotor) som fortsätter kilometertals, en och annan gång med horn- blendenaålar, ymnigt af kvartslinser. Kalksten, som är så ymnig i NO och i bältets yttre delar, ses icke här.

Går man från Radetjaur till riksgränsen vid Muoratjarro (Riksröset 242),¹ får kärfskiffrens verkliga natur en synnerligen intressant belysning. Under första sträckan rader en blåaktig till silfverhvit skiffer, oftast utvecklad som vacker kärfskiffer med och utan granater och med små, zirliga kärfvar. Efter en mera granulitisk och kalkig zon, hvori äfven den nämnda skiffen växellagrar, och en öfervägrande kloritisk sådan, inom hvilken en glänsande skiffer med gropar (efter utvittrad siderit)³ äfven-

¹ Bl. 12, NV kvadr.

² Med grått till nära svart streck.

³ Att gropigheten hos dessa skiffer beror på utvittring af karbonat, vinner i sannolikhet vid betraktandet af profilen från de norr nämnda olivinstensbergen

BÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

(333)

19

massa liknar en ljus kvartsitskiffer. Såväl här som på de flesta andra ställen ser man dock mer eller mindre massformiga amfibolbergarter i närheten.¹ Äfven må betonas, att man ibland ser hornblendet späcka en glänsande skiffer utan att vara ordnad i kärfform; så t. ex. i några holmar vid Allebluokta i Virijaur, där samma skiffer (rik på kvartsgångar och brunspat) än saknar hornblende, än visar detsamma såsom utstänkta nålar, men blott undantagsvis sasom kärfvar.

Såsom belysande för grönstenarnes förekomstsätt må ock anföras några geologiska drag fran ett annat af vara viktigaste högfjällsområden, nämligen *Sarjekpartiet*. I den stora Kukkesvagge omedelbart öster om fjällmassan framträda tidt och ofta kvartsiter och lerskiffer af olika slag med brant skiktställning och strykning hufvudsakligen i dalens riktning; kvartsiten är vanligen svartblå (»blakvarts», ljusnande vid glödning), tät eller sandstensartad; lerskiffern grön till grå och svart, då starkt kolhaltig (med glänsande svart streck); högre uppåt dalen ses jämte dessa bergarter äfven gneiser och fin hornblendeskiffer. Det i dalens midt kvarstående berget Sarjekvaratsch är en starkt hopböjd sadel af »kloritisk fjällgneis» med likaledes NV:lig strykning ofvanpå kvartsiten och skifferne. En liten knöl SV om sjön invid detta utgöres af en grofkornig gabbro. Under blakvartsen ses, mera i SV, en först svartgrå, så gragrön, mäktig, något splittrig lerskiffer och under denne en mörk något gröfre sådan. Men något högre på sluttningen af hufvudfjället vidtager en vidt utbredd, nästan terrasslik afsats, hufvudsakligen bestående af mera grå, ofta grof gneis, som ofta öfvergår i en fältspatrik glimmerskiffer med ställvis stora, linsformiga, hopplattade

¹ En snarlik utbildning ser man ibland under analoga förhållanden af vissa andra mineral. Kärfformigt utbildad plagioklas sågs uti ruotevaritblock på kronet af Kåtokjokks kårso (Bl. 13). Bland anteckningar om de många bergarter, hvaraf St. Taker (Bl. 13, NV kvadr.) bildas, angifves ock hornblendeskiffer med liksom *utklatschade fältspatstjärnor* påminnande om kärfskifferns hornblendekärfvar. I någon mån erinrar härom äfven den praktfulla granat-hornblendeskiffer, som ses vid flsgruben mellan Uman och Mo på norska sidan: de stora krossade granatplättarne omgifvas konstant af hvita massor, bestående af fin kvarts och fältspat, hvarjämte pyroxen med fältspat och kvarts bildar regelbundna små kärfvar.

FÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

fältspatpartier, strykande NO—SV, fall 30° NV. (Detta är i närheten af »Buchte jökel» och i hängandet af lerskiffern m. m.) Äfven kvartsitskiffer, finkornig hornblendegneis och granatspäckad hornblendeskiffer ingå som byggnadselement i denna lägre afsats af fjället och mot Vuojmesjekna blifva kalklager och glimmergranulit¹ starkt framträdande under massor af ofta skiffriga gabbrolika bergarter, som bilda de högre partierna. En mot OSO nedskjutande liten rygg från partiet nedom egentliga toppen visar, då den öfvervandras från nordsidan, först mörka lerskiffer på gräns till glimmerskiffer, så en mäktig, tämligen grofkornig gneis, i hvars öfversta zon kvartsitiska lager synas, och slutligen gabbro (ofta något porfyrisk) och gabbroskiffer m. m. Då man från Varatsch-sjön går mot toppen, möter man ofvanpå de gneisiga och gabbroartade bergarterna c:a 300 m öfver sjön en tunnskiffrig, granatglimmerskiffer (N10°V, 60°V). Ytterligare c:a 100 m uppåt, SO från moränens fot, mer eller mindre skiffrig gabbro, streck af kvartsit och kalksten, som ofta är starkt bemängd med hornblende m. m. »Ett väldigt, vågformigt streck af brunspat² ses i södra delen af toppens flygg». Kalkstenen (m. m.) är ofta ovanligt vackert småveckad; stundom äro de hälleflintartade mellanskikten afbrutna, så att blott korta bitar återstå. — Moränerna till de väldiga jöklarne afspegla naturligtvis mycket tydligt de innanför eller ofvanför liggande partiernas berggrund. Sålunda (enl. anteckningar 1886 och 1887) ses inom västra Soutasjökeln: glimmerskiffer (vanligen kvartsig) och något hornblendeskiffer; östra dito: allra mäst gabbroarter;³ Stora Sarjekjökeln: öfvervägande hornblendebergarter (gabbro m. m.) med och utan granater, granulit och medelkornig grå till hvit kalksten; öfverst i »cirken» till »Linds jökel»: gabbro, hvit

¹ På kontaktytan mellan dessa sistnämnda bergarter iakttogs konkretioner, som vid första påseende lätt förväxlades med illa bevarade trilobiter. Trots ifrigt och långvarigt letande lyckades jag dock ej finna några verkliga fossil, lika litet som inom lerskifferne uti bottenpartiet (1887).

² A. HAMBERG, som 1895 besökt dessa trakter, har sedermera funnit, att denna bergart är *magnesit*, liknande den bekanta från Tarrekaise.

³ Mellanryggen är öfvervägande granulitskiffer fallande 20—30° mot S.

kvartsit, något kalk; »Bucht's jökels» stora midtmorän visar skarpa ränder af hvita kvartsitblock o. s. v. Häraf framgår, att mer eller mindre skiffriga gabbrobergarter spela en hufvudroll inom den egentliga fjällmassan, om än intimt sammanblandade med skiffrar, som ganska tydligt förråda, att de ursprungligen varit af enahanda natur som de mera oblandade skiffarne nedanför fjället. Snarlika förhållanden upprepas i Pastatjäkko¹ m. fl. högfjällsmassor i fortsättningen mot SO. Gneishorisonten utgöres här ofta af ett slags grå ögongneis med ymnigt lerskiffermaterial, ställvis erinrande om företeelser, som någon gång ses på gränsen mellan den i de nedre lappmarkerna ymniga grofva porfyrgraniten och lerskiffern, hvarvid den senare upptager glesa fältspatögon.

Endast ett exempel må ytterligare anföras, nämligen från det för sin knöliga kontur starkt i ögonen fallande fjället Krappevare² i Arjepluogs socken. Det är beläget inom ett bland de mäst utpräglade hopskjutningsområdena i svenska fjällandet, där hufvudmassan af berggrunden utgöres af föga metamorfoserade lerskiffrar och kvartsiter.³ I följd af hopskjutningen äro många af bergarterna i högsta grad mekaniskt förändrade, ofta till oigenkännelighet. Under uppstigandet från Gautojaur genom skogsregionen ser man här och hvar en massformig, grofkristallinisk grön bergart, hvaraf åtminstone ett prof under mikroskop visade sig bestå väsentligen af likformigt orienterad, söndersprängd triklin fältspat (med mycket undulerande utsläckning) och en starkt kloritisk, oredig mellanmassa. Platån mellan de många topparne består än af en bergart, som liknar ett slags röd porfyr (vanligen tämligen grof, ibland dock mera finkornig och sandstensartad), än af en grå, något grof, oredig hälleflintlik sådan, båda i nära samband med ett slags grågrön, fältspat-

¹ Bl. 13, NV kvadr. — Kartbladet är för denna trakt vida mindre detaljeradt, så att hvarken de många praktfulla jöklarne eller åtskilliga djärfva toppar äro utsatta.

² Bl. 26, SV kvadr.

³ En kort antydning härom gifves i en uppsats af förf. i Svenska Turistfören:s Årsskr. 1894 benämnd: *Några svenska fjälltyper* (Merketypen).

FJÄLLTET

UDIE

9. N:o 4.

förande lerskiffer med otydlig lagring, men ock af dels ansenliga fält af en grå kvartsit,¹ dels kolsvart sotande skiffer samt glimmerskiffer och mer eller mindre otydliga gneiser, som ibland snarast synas vara derivat af den förstnämnda gröna bergarten. Isynnerhet mot V råda mera glimmerrika gneisiga eller kvartsitiska skiffer. Själfta topparne utgöras förnämligast af den orediga gröna bergarten (ibland alldeles öfvervägande krossad fältspat), som t. ex. i en västlig knöl synes stå uti intimt samband med en sammanväfnad af grön och röd lerskiffer med mycket otydlig lagring. Samma egendomliga, ehuru mindre förändrade grönstensart som vid i synnerhet de nedre delarne af Krappesvare ses flerstädes i närheten och särskildt i låglandet på östra sidan om det lilla Gavasjaure² 1 mil i V från Krappesvare.

Granitiska bergarter i fullt tydlig form äro onekligen mycket sällsynta inom fjällbildningarna, och där de finnas är deras ålder i förhållande till omgifningarna i regeln svårare att bestämma än grönstenarnes, ehuru äfven den är ganska sväfvande. Det viktigaste fältet torde vara det, som utbreder sig i Nasafjällstrakten.³ Här är mycket svårt att hafva någon bestämd åsikt om granitens verkliga läge till skifferne å ömse sidor. Anmärkas må dock, att på norska sidan ses samma mäktiga granitformation (t. ex. i Saratuvan) ofvanpå de tämligen flacka skifferne och att några mil närmare kusten det är rätt vanligt att se apofyser från en till utseendet likartad granit deltaga i skifferlagrens veckningar. Äfven torde man hafva stark anledning att härmed sammanställa de ymniga ljusa granulitiska och gneisiga lagren i Nasafjälls omgifningar, exempelvis i SV, lager som göra att »den långa ryggen af Kargasetåjve och Ballonåjve ser på afstånd ut såsom hvitpudrad af snö.»⁴ Det synes troligt, att mäktiga fyllit-

¹ Enligt blocken sannolikt äfven ett kvartsitkonglomerat med plattrykta (intill fotslånga) bollar utaf bl. a. röd lerskiffer och sandsten.

² Bl. 26, SV kvadr.

³ Bl. 25, NO kvadr. och 18, SÖ kvadr. samt företrädesvis på norska sidan. Jfr förf:s uppsats: *Nasafjälls zink- och silfvergrufvor*. Geol. Fören. F6rh. 17: 4 (1895) samt S. G. U. Ser. C. N:o 154.

⁴ Anf. st. sid. 443 (19).

horisonter finnas både öfver och under dessa Helgeländska graniter.¹ — I åtskilliga af de anförda exemplen från grönstenarnes utbredning har jag antydtt, att surare eller granitiska eruptivbergarter tydligen stå i något samband med dem. Det synes mig troligt, att sådana eruptiv äfven hafva en stor betydelse, ehuru dessa förhållanden ännu ej äro utredda. Det är ock mer än sannolikt att, såsom bl. a. TÖRNEBOHM framhållit rörande de södra fjälltrakterna, många af fjällens »ögongneiser» tillhöra graniterna, ibland äfven ruotevariterna. Lika sannolikt torde ej så få ljusa bergarter, som man på fältet med eller utan tvekan antecknat såsom t. ex. hvit, gulhvit »kvartsitskiffer», ofta med hornblende eller annat mineral i mer eller mindre destruerad form, vara att hänföra såsom derivat till något af dessa eruptiv. Framtida undersökningar, både i fält och laboratorium mera detaljerade än dem jag haft tillfälle att utföra, torde gifva mera klarhet i denna sak.

Eruptivens lagringsförhållanden. Ett ganska påfallande, om än negativt drag i de nordligare högfjällstrakternas tektonik är den sällsynta förekomsten af tydliga *gångar*, åtminstone sådana som på ett mera i ögonen fallande sätt korsa (de verkliga eller skenbara) lagren. Endast på ett par ställen synas, såvidt jag erinrar mig, grönstensgångar ega en praktfull utveckling; en sådan förekomst ligger inom det vackra fjället Eppartjåkko.² Från den västra af de storartade (på kartan ej anmärkta) Epparjökclarne, hvilkas aflopp går mot östra delen af Letsitjaur, presenterar sig en bland de väldiga topparne såsom en brant vägg af ljusa lager, hvilka äro kors och tvärs genomslagna af ett nätverk af mörka gångar. Att döma af blocken uti jökeln ytmoräner utgöras dessa af en gabbrobergart. Vid den östligare jökeln fot ser man en sadel af NV:ligt strykande randig granulitskiffer, växellagrande med kvartsit och en hälleflintart; allra

¹ Annorlunda synes förhållandet vara vid och innanför Sörfoldens norra gren, Lerfjorden, där man flerstädes ser praktfulla exempel på, huru en sannolikt äldre granit prässats delvis öfver åtskilliga yngre skiffrar. Detta är på höjden af och något ofranom det svenska Vastenjaure.

² Bl. 13, NV. Fjället är från motsatta sidan afbildadt i min förr omnämnda uppsats *Några svenska fjälltyper* i Sv. Turistföreningens årsskrift 1894.

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

nederst anstår en (vanligen något porfyrisk) gabbromassa som »bortkrånglar skiffern genom egendomliga gångar». Något oftare finner man *graniter* i gångform, särskildt på norska sidan.

Lika sällsynt som *genomgripande* lagring är, lika allmän är den lins- eller måhända bäddformiga. Ofta äro då ock eruptiven mer eller mindre skiffriga, hvarå ruotevariten och olivinstenen äro praktfulla exempel. Men sedan jag insett ruotevaritskifferns sammanhang med den massformiga, måste jag antaga, att en mängd ljusa »granulitiska skiffrar» skola finnas vara analoga derivat af denna eller snarlik bergart;¹ man må ock erinra sig, att bland varieteter af ruotevariten finnas »ortoklasstenar», lika väl som »plagioklasstenar». — Beträffande olivinstenarne har förf., liksom de flesta geologer, hvilka i fältet sysslat med dem, varit mycket tveksam om deras uppkomst. I mina föregående uppsatser har jag mest lutat åt den uppfattning, som i början af 1880-talet vann allt mer insteg, nämligen att de icke vore rena eruptiv. Men trots deras ofta utpräglade skiffrighet, deras saknad af apofyser, deras konforma inlagring bland skiffrar m. m. framhåller jag dock starkt min betänksamhet. Så t. ex. »att en ganska stor del af graniterna ej endast i Norge utan ock hos oss ofta visar en vida tydligare skiffrighet»;² att »någon tveksamhet för mig torde vara berättigad, enär jag aldrig haft tillfälle att se huruvida hos *obestridt* eruptiva bildningar fluidalstruktur, präss eller dylikt någonsin kan åstadkomma sådan mineralanordning som hos fjällens olivinstenar»; vidare att »denna min tveksamhet ingalunda undanröjts», sedan jag sett den mycket skiffriga saussuritgabbbron i Egersundstrakten, och att om denna kunnat uppkomma utan någon egentlig medverkan af »Neptuni krafter», då »kunna ock våra olivinstenar vara icke-neptuniska».³

¹ En detaljerad utredning häraf kan anbefallas såsom ett lätt och tacksamt ämne under den moderna »kampen för tillvaron» på den vetenskapliga produktionens fält.

² Sid. 25 uti förr citerade uppsats a).

³ ROSENBUSCH's böjelse att antaga så väl eruptivt som sedimentärt ursprung för olivinstenarne synes måhända mest bero på just de svenska och norska duniternas och lherzoliternas lagringsförhållanden. (*Massig. Gest.* 2:e Aufl., s. 273).

Emellertid har efter denna tid mycket kommit i dagen, som måste vidga uppfattningen af eruptivens betydelse, om än måhända »Neptuni krafter» ej varit *alldeles* bannlysta. Förf:s personliga åsikt har väsentligen påverkats såväl genom studiet af de skiffrika ruotevariterna, som måhända isynnerhet genom fyndet af en annan, vida yngre bergart, om hvars eruptivitet inga tvifvel kunna råda. Detta är den först såsom *hypersten-andesit* beskrifna, märkvärdiga bergarten från Dellarne i Helsingland.¹ Sådan yttre skifferstruktur, som denne visar efter södra Dellens strand från närheten af Norrbo kyrka till närheten af den stora Hålsjöholmen, är man ej van att finna annat än hos verkliga, sedimentära skifferar. Med dylika förhållanden i minne och med hänsyn till de många såväl nu i det föregående som i äldre uppsatser framhållna rent plutoniska drag hos flertalet förekomster af olivinsten vågar jag nu utan tvekan antaga, att denna bergart *bör anses såsom till största delen rent eruptiv*, om än af åtskilliga krafter, måhända ej minst präss, delvis förändrad. Visserligen får man ej förbise inlagringar (inom de periferiska delarne) af kvartsiter o. d.,² men äfven sådant torde ej strida mot ett plutoniskt bildningssätt för hufvudmassan.³

Men om denna åsikt rörande olivinstenarne och olivinskiff-
rarne är riktig, framtvingar sig själfmant den frågan: *hvar är gränsen mellan de plutoniska och de sedimentära amfiboliterna?*

Ett typiskt fält af amfibolitserien med till det yttre sedimentär habitus är det ståtliga fjället Tarrekaise i Kvikkjokks kapellag. Förhållandena inom högfjällspartierna norr därom äro i hufvudsak lika härmed. Då man genomläser beskrifningen å bergarterna,⁴ kan man näppeligen undgå att draga den slutsat-

¹ För den mellanklass mellan de båda grupperna andesiter och lipariter (ryoliter), som denna unga eruptivbergart representerar, har BRÖGGER nyligen infört namnet *delleniter*.

² Jfr t. ex. Vuoka-Ruopsak, uppsats b), sid. 204.

³ Här må ock erinras om den vackra *kiselsinter*, som omnämnes i samma upps. sid. 207 och hvars ursprungliga samband med heta källor inom olivinstensområdet väl näppeligen kan betviflas.

⁴ »Forskningsresor» sid. 8—14 samt 31—32.

ALTTET

UDIE

9. N:o 4.

sen, att den ojämförligt största massan af materialet är af eruptivt ursprung. Oafsedt de många rent massformiga gabbbrorna och den fläckiga dioriten ha vi ju här ofantliga massor af amphibolitskiffrar med skapolit, titanit, rutil, apatit o. s. v., körtelbildningar (af dylika mineral), »som ibland likna kortare gångar, titanitgångar, minerallinser, som »sända små apofyser öfver skifferlagren», ja skapolithornblendesten» med utpräglad fluidalstruktur, variolitisk struktur o. s. v. Det låter sig ju ock tänka, att en del af eruptionsmaterialet verkligen är sedimenteradt, att mer eller mindre fullständiga lösningsprodukter utfällts såsom karbonat,¹ kisel-syra o. d., att ett och annat förut befintligt, närbeläget sediment eller slam kraftigt metamorfoserats genom pneumatiska o. d. processer eller uppblandats med det eruptiva materialet o. s. v.² Ja f. n. synes ej ens tanken på ett tämligen direkt urskiljande af karbonat ur magmatiska massor (eller karbonats befintlighet inom sådana) vara så afskräckande, då ett närmare studium af magmornas natur, som visserligen ännu är gåtfull i mycket, uti ej ringa mån försvagat den forna skärpan i gränsen mellan »eldens och vattnets riken.»³

Det må medgifvas, att detta betraktelsesätt verkligen tenderar därhän, att fjällens mångskiftande hornblendeskiffrar till sist samt och synnerligen äro af mer eller mindre direkt eruptivt ursprung. Ja med hänsyn till alla skiffriga öfvergångsformer synes man kunna tillämpa samma rasonnemang jämväl på de lika mångskiftande formerna af granuliter, gneiser och gneisliknande glimmerskiffrar såsom deriverande från mera sura erup-

¹ Ofta äro dessa starkt bemängda med tremolit, hornblende o. s. v., hvilka mineral ibland äro samlade till anseliga körtlar. Som bekant förekommer karbonatet här jämväl såsom mäktiga linssystem af **magnesit**.

² Uti en till Chefen för S. G. U. i jan. 1896 afgifven berättelse öfver magnesitförekomsterna har jag ock framhållit eruptivitetens sannolikt stora betydelse härstädes. Uti samma berättelse rättas den uppgift om magnesitens läge, som lämnats i min uppsats »Forskningsresor etc.» *Magnesiten anstår icke vid kartans Sevvatjäkko, utan vid dess namn Hildo, ungefär 1 mil SSO därifrån.*

³ Det torde böra nämnas, att framstående mikroskopister, som granskat åtskilliga mina slipprof af rena hornblendeskiffrar från fjälltrakterna, ej sällan yttrat, att »bergarten synes vara en omvandlad gabbrobergart».

(341)

27

tivmassor. Då nu skiffrika kristalliniska bergarter än kunna vara modifikationerna af eruptiv, än ursprungliga sediment, som i högre eller lägre grad påverkats och metamorfoserats genom dylika, och då arten af denna metamorfism naturligen är beroende icke blott af sedimentbergartens, utan äfven af det verkande agensets natur, så är tydligt, att man på denna väg bör kunna erhålla en snart sagdt i det oändliga gående variation, fullt tillräcklig att omfatta alla metamorfiska fjällbergarter. Däremot torde man väl kunna känna sig tveksam, huruvida ren tryckmetamorfism, som utan samverkan med eruptiva krafter i och för sig ej kan tillföra något nytt mineralmaterial, skall kunna åstadkomma synnerligt mycket mera än bergarternas »söndertrasande», krossningar och utvalsningar, tillskapande af otaliga glidytor och dylikt mera, förhållanden som få sin rikliga belysning t. ex. inom det förr omnämnda fältet vid Laisälfven. Sannolikt hafva dock krafter af båda slagen ganska ofta samarbetat, hvarigenom variationerna ytterligare ökat.

Tillämpning på fjällproblemet. Betrakta vi en skematisk¹ profil genom fjällbildningarna, ser man ungefär huru eruptivens roll skulle gestalta sig (fig. 1). Dessa så ytterst starkt veckade² lagerkomplexer, af hvilka somliga kunna, om man så vill, tänkas hafva sträckt sig genom hela hafsbackenet, andra kunna hafva utkilat än här, än där, hafva antingen under sin bildning eller senare, före eller under veckningsprocessen, blifvit starkt bemängda med eruptivmassor af olika slag och presenterande sig företrädesvis såsom ansemliga bäddar.³ Detta betraktelsesätt undanrödjer

¹ Profilen är skematisk, men näppeligen öfverdrifven annat än i proportioner o. d. Längst till vänster finnas motsvarigheter i trakterna norr om Lersfjorden till riksgränsen; längst till höger i högfjällens östra randzon, där de nedersta lagren (t. ex. vid Peuraur, Tjuggelvas m. fl. st.) äro fossilförande och täckas af småningom allt mer metamorfiska sådana. Fjällen i midten kunde representera Tarrekaise, Sarjek o. d. eller det västerbottniska Daunevare, där t. o. m. ett uppveckadt parti nära toppen innehåller glesa *enkrinitleder* o. s. v.

² Att därvid utvalsningar och veckafslitningar ofta måste inträffa, säger sig själf och torde näppeligen behöfva antydast i profilen.

³ Genom prickningar o. d. antydes, huruledes en sådan eruptivmassa kan hafva verkat starkare på de lagrade bildningarna i närheten.

FÄLTET

UDIE

9. N:o 4.

åtskilliga svårigheter i fjällproblemet och torde innebära en lösning däraf så god som någon annan hypotes. Man kan sålunda fatta t. ex.: *huruledes* relativt föga förändrade bergartsserier (t. o. m. med fossila lämningar) kunna ses på en mängd olika ställen ej blott inom östra randzonen, utan ock i midten af fjällområdet och mot dess västra del, äfvensom på mycket olika vertikala nivå; *huruledes* en vidtomfattande plutonisk metamorfism kunnat drabba eller skona olika partier af en lagerföljd på olika ställen; *huruledes* ett och samma haf kunnat vara inom ett område relativt gynnsamt för organiskt lif, medan samtidigt ett annat område däraf i följd af liflig eruptiv verksamhet varit allt utom lockande för organismer; *huruledes* det ofta är omöjligt att afgöra, om en viss lagerkomplex tillhör »seve»- eller »köligruppen»,¹ ja t. o. m. — särskildt i V — huruvida vissa partier böra räknas till urberget eller post-azoiska bildningar; *huruledes* det dessutom ofta är omöjligt att finna minsta spår af öfverskjutningsplan inom fjäll, där sådana enligt öfverskjutningsteorien borde finnas; *huruledes* mäktiga zoner med successiva öfvergångar uppåt från mindre till mera metamorfiska lager kunna förekomma (en sak som onekligen hör till det mäst svårförklarliga från öfverskjutningsteoriens synpunkt); vidare *huruledes* äfven mycket stora veck och veckförskjutningar, ja äfven öfverskjutningar en och annan gång böra återfinnas inom våra fjällområden; *huruledes* den totala, verkliga mäktigheten af fjällbildningarna ingalunda behöfver vara så gigantisk som den i början förefaller; *huruledes* en mäktig »algonkisk» serie öster om kambrio-silurbildningarna förr lika litet som nu behöfver hafva funnits o. s. v.

Måhända kunde man vara tveksam, huruvida en så vidt utbredd och delvis likformig eruptiv verksamhet kan hafva före-

¹ Huru den berömde KARL PETTERSEN, den främste kännaren af nordligaste Norges geologi, vacklade i detta afseende, har jag visat i ett föredrag inför föreningen (se G. F. F. 16: 390). Men vi kunna från svenska auktoriteter, som hylla den stora öfverskjutningsteorien, hämta färskt exempel visande huru svårt det är att afgöra, hvad som är att räkna till metamorfisk silur eller öfverskjuten »algonkian». Ett dylikt skiljande är i allmänhet dess lättare, ju mindre personlig erfarenhet man har om fjällbildningarna!

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(343)

29

funnits annat än under urbergets tid. Men härvid behöfver man blott erinra sig, att t. ex. basalteruptionerna på Island i en vida senare geologisk period haft en ändå mycket större omfattning. Och må man därjämte försöka tänka sig, huru Islands basaltformation skulle te sig, om den med sina skifferlag¹ skulle hafva varit underkastad sådana veckningsprocesser som våra fjälltrakter! Sannolikt skulle då den bekanta »basaltstriden» hafva utfyllt en ännu längre period i geologiens historia.

¹ Äfven i våra fjäll visa sig någon gång, ibland helt öfverraskande, relativt oförändrade lerskiffrar, kalkstenar o. d. midt bland starkt kristalliniska massor under förhållanden, som svårligen tillåta en tolkning af dem såsom inklämda veck af yngre lager. Alkavare, Pärtefjällen, Sarjek m. fl. högfjäll visa exempel härpå. Om nu å andra sidan t. ex. glimmerskiffrar o. d. ibland vore »algonkiska» inveckningar uti intimt samband med enkrinitkalk och dess ekvivalenter (Dannefjället och Bruntsfjället i Vesterbottens lappmarker och Raukasjötrakten i nordligaste Jämtland), så är det ju svårt att fatta hvart hela det mellanliggande af siluren tagit vägen, så mycket mer som dessa skifferkomplexer i regeln äro fullt konforma, äfven i vecken.

ALTET

UDIE

9. N:o 4.

Förklaring till taflan.

Fig. 1. En skematiserad, om än i proportionerna starkt öfverdrifven profil tvärt öfver högfjällsområdet från Atlanten till de norrbottniska sjökedjorna, t. ex. från inre delarne af Sörfolden till Saggatjaur vid Kvikkjokk, framställes å fig. 1. Ehuru väl — i enlighet med ofvan utvecklade uppfattning af orsakerna till de nuvarande petrografiska olikheterna hos ursprungligen föga skiftande sediment — färgerna strängt taget ej beteckna några vissa bestämda bergartskomplexer, åsyftas dock *företredesvis* de i allmänhet icke eller blott obetydligt metamorfoserade zonerna genom gula schrafferingar samt glimmer- och amfibolitzonerna genom blåa och gröna sådana. Tätare prickning antyder en högre grad af metamorfism. Eruptivmassorna angifvas med s. k. hela färgtoner. Gula kors beteckna urbergets granit och gneis. — Motsvarigheter till de starkast sammanveckade partierna i midten ses bäst uti de vilda fjällen N om Tarra- och Njätso-dalarna.

Till belysning af profilens östra del må exempelvis följande detaljprofil från högfjällens randzon (*glintlinien*) anföras.

*Skeldavare*¹ med utpräglad »ramanform»² består i flacka lag uppifrån af:

- a) glimmerskiffer med och utan granater, ibland gneisartad; nedtill växellagrande med
- b) »ramanskiffer» = tämligen metamorfoserade, ofta mörka skiffer; dessutom tät växellagring af blågrå kvartsit och lerskiffer, eller grå kvartsit, ofta starkt bemängd med lerskifferämne (20—30 m).
- c) alunskiffer (dock ofta med ljusare streck) uti en zon med plattor och linser af hård blågrå kalksten, i en annan med ofta platttryckta svafvelkisbollar af nära 1 dm i diameter; ett och annat lager af följande. C:a 50 m.
- d) gråsvart, tätare tak- eller tafleskiffer, som snart (möjligen med något kvartsitiskt mellanlager) följes af grå, något i brunt gående theca-förande skiffer. C:a 50 m.
- e) Gulhvit *scolithus*-sandsten, kvartsit m. m. C:a 60 m. (I det närbelägna Sappekvare ses, jämte en hithörande ljust gröngrå skiffer)

¹ Bl. 20, NV kvadr.

² Afbildad i cit. upps. »Fjälltyper» och visande sig såsom en högelätt med väldig lodrät afsats, nedom hvilken en svagare affallande, lång fjällfot vidtager.

sandsten, ymniga block af en konglomeratartad *kalksandsten* med skiffer).¹

- f) urberg, massor af block af dels rödlett gneisgranit, dels grå fältspatrik sådan med kvartskorn, dels ett konglomerat uti intimt samband med gråhvit, granitliknande sandsten o. s. v.

Oafsedt en mängd växlingar i detalj,² är randzonens lagerföljd i stort sedt densamma på de flesta ställen.

Fig. 2. Fjället *Daunevare*, vid Fettjansjön i Wilhelmina lappmarkssocken, nära 1,400 *m* öfver hafvet, anföres såsom ett intressant exempel från det inre af fjällområdet, där lager med *fossila fragment* (enkrinitleder) sticka fram midt bland metamorfiska skiffrar. Vid sammanställningen af detaljobservationerna rörande stupningsförhållanden, ledlager och lagerföljd kommer man till den uppfattningen af tektoniken, som antydes genom den prickade linien å profilen. I all korthet äro geologiens hufvuddrag följande. Från *a* till *b* är en skål af ofta finveckad, grå glänsande (»argentan»-)skiffer stundom med kvartslinser och särskildt emot *b* hastigt öfvergående till ett »kvartskakelag»,³ men något högre upp snarast att kalla en *ögonneislik kvartsit*. Sedan långa sträckor dels ren kvartsskiffer, dels kvartsig »argentanskiffer». Vid toppen, *c*, kvartskakelag och kvartsskiffer jämte sistnämnda skiffer strax på dess östra sida. På dess västra sida ses under en rygg af kvartskakelag »argentanskiffer» i praktfulla veck om 15—16 *m*. Samma bergarter fortsätta nu i liknande växling genom hela berget, men vid *e* innehåller »argentanskiffern» en några famnar mäktig inlagring af »Raukasjökalk» med *enkrinitleder*. Ofta, isynnerhet nedåt *f*, är »argentauskiffern» föga skild från vanlig lerskiffer, om än något mera glänsande; rätt ofta visar den så att säga begynnande kvartskakebildningar. Fyndstället för enkrinitkalken är beläget 718 *m* öfver sjön eller 1284 *m* öfver hafvet.

¹ I närheten af St. Sjöfallet synes denna zon snarast ekvivaleras af en mycket mäktig, röd »hällflintsandsten» ofta med praktfull diskordant parallelstruktur och med inlagringar af kvartsit, rödlett kalksten och lerskiffer af öfvervägande röd färg samt — på nordöstra sidan af fallet — ansenliga partier af ljus dolomit. Härunder råda olika färgade, mäst röda, »euritiska» bergarter med öfvergångar såväl till glimmerskiffer som till kvartsitiska och sparagmitiska varieteter.

² Några exempel anföras i uppsatsen »Om berggrunden etc.», sid. 36. Många flera finnas i mina dagböcker.

³ Analogt med det bekanta vid Portfjället, Ankaredet m. fl. st. i Jämtland.

FÄLTET

UDIE

19. N:o 4.



ERIGE

öppna höglandssluttning som vester om norra stambanan stryker fram mellan Storvik och Ockelbo, utan tvifvel mycket gynsam för en noggrann bestämning.

Dalarne.

34. *Falun*, bergsluttningen ofvanför grufvorna, SV från stadens kyrka. Marina gränsen framträder här genom rensplade hällar och frisköljda block, visserligen något groft, men dock lätt att följa efter en sträcka af väl 1 km. Situationen är temligen instängd, i det att i SO, på andra sidan Runn, flera berg vid horisonten synas nå öfver denna nivå. Med Faluns station (113 m) såsom utgångspunkt erhöles här för M. G. värdet 201 m.

35. *Siljanstrakten*. Här har HEDSTRÖM¹ afvägt strandvallar på några ställen och erhållit höjdvärden mellan 207 och 219 m ö. h., om Siljans nivå är 165 m ö. h. Det synes att döma af H:s beskrifning vara oafgjordt, om dessa höjdsiffror representera de högsta strandbildningarna hvar på sin plats. Snarast synes detta vara fallet med den från Vattnäs, NO från Mora, beskrifna vallen, hvars höjd, 219 m, jag därför antagit såsom värde på M. G. Möjligt är visserligen också, att de lägre värdena i SO representera M. G., då de ej afvika mera, än att man kan tänka sig afvikelsen beroende på olikformigheter i nivåförändringarna, men tillsvidare synes den frågan böra lemnas öppen.

Vestmanland.

36. *Norberg*. Följande benägna meddelande från Doc. MUNTHE beträffande M. G. vid Norberg återgifves härmed, då denna bestämning är af vigt för konnekteringen af isobaserna för Norrland med dem på DE GEERS karta öfver södra Sverige.

»Vid en geologisk exkursion till Norbergs gruffält hösten 1892 observerades en väl markerad strandvall litet öster om

¹ Geol. Fören. Förhandl. 15: 159.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(487)

21

Norbergs station, hvilken strandvall, att döma af förhållandena i trakten föröfrigt, torde vara att uppfatta såsom gränsvallen för det senglaciala hafvet. Enligt afvägning med spegel från stationen (181.7 m ö. h.) är vallens krön beläget 183.5 m ö. h.

Öfersigt.

Det framgår af ofvan meddelade observationer, att landets upplyftning efter istiden når sitt maximum — 260 m och derutöfver — i mellersta Norrlands kusttrakter och att densamma derifrån aftager såväl norrut och söderut som åt nordvest. Märkligt nog visar just samma kuststräcka de högsta värdena för den nu pågående höjningen (jfr SIEGERS karta i NATHORST, Jordens historia), liksom ock Littorinahafvets gräns synes der hafva sitt maximum (jfr MUNTHES karta i Prel. rep. of the Litorina Sea, Bull. Geol. Inst. Upsala, 1894). Detta synes antyda, att samma faktorer ända från istiden till nutiden dominerat nivåförändringarna. Hurudan nivåförändringen varit inom den af Bottniska viken upptagna depressionen, kan icke bedömas med någon säkerhet, utan måste alltid förbindelsen mellan isobaserna på båda sidor om denna blifva till en viss grad hypotetisk. Det kan till och med sättas i fråga, om isobaserna på svenska och finska sidan med nödvändighet skola låta inränga sig i samma system, eller om de icke tilläfventyrs kunna vara afbrutna af t. ex. dislokationslinier, som stå i samband med den bottniska depressionens bildning och begränsa partier af jordytan, hvilkas nivåförändringar försiggått på annat sätt. Af intresse skall det blifva att se resultaten af de fortsatta undersökningarna i det centrala Finland. Skulle de värden på högsta marina gränsen, som RAMSAY der funnit,¹ vinna bekräftelse, så synes derstädes vara just ett sådant område, der kontinuitet i isobasernas för-

¹ Fennia 12: 5 l. c.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

lopp icke förefinnes.¹ Den af RAMSAY framkastade förmodan, att de inom ifrågavarande område funna låga värdena kunde förklaras genom landisens längre kvarliggande öfver detsamma, synes, sedan nu isobasernas förlopp längre i nordvest är känt, mindre sannolik. Det antagande, som R. i sammanhang med denna fråga gör, nemligen att isens främre kant i den bottniska depressionen skulle hafva bildat en inbugtning mot norr, lär icke heller finna något stöd uti isobasernas förlopp. Det synes, som om det diametralt motsatta resultat, hvartill jag ur helt andra synpunkter i ett för några år sedan publiceradt arbete kommit i denna fråga, nemligen att isen i bottniska bäckenet bildat en utbugtning mot söder, så att landet på ömse sidor om Bottniska viken redan var isfritt, medan ännu en tunga af landis sköt ut i denna, skulle hafva starkare skäl för sig.²

Hvad nu den frågan angår, huruvida höjningens i riktning från kusten åt nordvest aftagande belopp, såsom jag vid ett annat tillfälle förmodat,³ kan förklaras deraf, att isen afsmälte från det inre af Norrland först sedan höjningen redan en tid fortgått — i hvilket fall marina gränsen icke refererar sig till alldeles samma tidsskede för kusten som för trakterna närmare isområdets centrala delar —, så finnes väl icke något uti isobasernas förlopp, som talar deremot. Snarare skulle man väl — att döma efter isobasernas förhållande till depressioner och landområden inom förut närmare undersökta trakter i södra Sverige, södra Finland och Nordamerika — i höjningsmaximets abnormalt läge just öfver en kustlinie vara böjd att se ett stöd för nämnda förmodan.

Ännu mera styrkes sannolikheten deraf, om man tar i öfvervägande, huru lång tid den nordiska landisens afsmältning måste

¹ Beträffande de på min karta utsatta höjdsiffrorna för M. G. i Finland må anmärkas, att den ena — 139 m — är tagen från RAMSAYS citerade arbete och att den andra — på RAMSAYS karta 190 m — erhållits från H. BERGHELL, som sistliden sommar funnit M. G. der ligga på 210 m ö. h., möjligen någon meter högre. Jfr RAMSAY l. c., sid. 38.

² Studier öfver de glaciala aflagringarna i Upland; Geol. Fören. Förhandl., 14: 285.

³ Om elflagringar och nivåförändringar i Norrland; Geol. Fören. Förhandl., 17: 488.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(489)

23

hafva erfordrat och huru stora nivåförskjutningar under denna tid derför kunnat ega rum, samt vidare ställer detta i samband med det af DE GEER¹ konstaterade förhållandet, att den glaciala landsänkningen i Dalsland redan uppnått 93 % af sitt totala belopp, när denna del af vårt land blef isfri. Det synes då också antagligt, att isen icke hann draga sig långt norrut, innan landsänkningen nådde sitt maximum, och att ännu nordligare landet börjat höja sig, innan det blef befriadt från isen. Isobaserna öfver ett större glaciationsområde, sådant som det nordiska, blifva under sådana förhållanden icke ett troget uttryck för den verkliga höjning detta område undergått inom samma tid, utan åskådliggöra endast höjningen inom hvarje särskild del af området under den tid, som förflutit sedan denna del blef isfri. Dessa isobasers gradient kan derför mycket väl hafva en annan lutning och riktning än den, som refererar sig till de isobaser, genom hvilken den verkliga och samtidigt försiggångna höjningen skulle uttryckas. Så skulle man t. ex. mycket väl kunna tänka sig, att isobaserna för denna senare, om de kunde uppdragas för norra Sverige, skulle, i motsats till dem som äro framställda på kartan, visa stigande värden från kusten inåt landet, eller med andra ord, att den verkliga höjningens maximum ligger innanför kartans maximum. Någon visshet härom lär dock näppeligen kunna vinnas annorlunda än genom ett i detalj gående studium af marina gränsens förhållande till andra kvartära bildningar, t. ex. i den riktning DE GEER inslagit i Dalsland.²

Rörande nivåförändringarna i det inre af landet, ofvan marina gränsen, kommer utan tvifvel ett närmare studium af de isdämda sjöarnas strandlinier att gifva upplysningar och på samma gång, så att säga, slå en brygga mellan de ur observationerna öfver M. G. i Sverige och i Norge konstruerade isobaserna.³

¹ Quart. changes of level, l. c.

² Quart. changes of level, l. c.

³ Då det väl är antagligt, att nivåförändringarna inom det jemtländska silurfältet icke varit konforma med angränsande urbergs och fjellbildningars, har det icke synts mig berättigadt att utdraga 200 m isobasen till norska gränsen, ehuru den pekar emot den siffra — 201 m — som jag erhållit för M. G. vid Meraker.

ALTET

UDIE

9. N:o 4.

Det föreliggande observationsmaterialet är otillräckligt för ingående på någon diskussion af de antydningar till lokala anomalier i marina gränsens höjd, som på ett par ställen förefinnas. Det må endast framhållas, att det postarkäiska eruptivområdet vid Ångermanlands kust sannolikt skulle vara ett tacksamt fält för studium af nivåförändringarnas beroende af berggrundens sammansättning, alldenstund både inom och omkring detta område finnas talrika punkter, der M. G. kunde fastställas. Der vid kräfves emellertid goda instrument, då det antagligen skulle komma an på jmförelsevis små differenser. Vid min resa icke utrustad med sådana och dessutom hindrad af andra göromål, kunde jag icke ur denna synpunkt egna M. G. någon närmare uppmärksamhet.

Sedan ofvanstående redan inlemnats till tryckning, har D:r SVENONIUS meddelat mig, att han »på Stora Dragåsen ungefär 1 mil NV från Norra Dellen år 1892 på så stor höjd som nära 350 m ö. h. ansett sig kunna bestämma en nivå, hvilken åtminstone i hög grad *liknar* en hafsgräns. Der ses på den jemna bergslutningen, något under toppen, en skarp gräns mellan en väldig horisontal svallgrussamling och bergytan uppåt. Ofvanför denna gräns äro berghällarna visserligen söndersprängda (af frost), men dessa stycken äro ej alls rundade, hvadan kontrasten mot det nämnda svallgruset är skarp. Dock sågos jemväl något nedanför sjelfva toppen i ett par sänkor frisköljdt, om än föga rundadt grus. Lokalens läge är gynnsamt, alldeles öppet mot den stora hafsvik, som gått in genom Dellarna. I dagboken tillägges emellertid den anmärkningen, att marina gränsen ej är säker. Under uppstigandet anmärktes vidare fritt liggande terrassplan på 114, 249.5 (svallgrusrand å Lenåsen) och 272.5 (svallgrusterrass på sydsidan af Storåsen) m ö. h. Om ej de nämnda högst belägna svallgrusbildningarna enligt HÖGBOMS utredningar i trakten äro af marint ursprung, vore det då ej möjligen tänkbart, att ett tillräckligt stort sjöbäcken här kunnat

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(491)

25

vara afspärradt någon kortare eller längre tid? Just denna trakt synes härför vara ganska gynsam, enär ismassor lätt kunna hafva hopat sig inom och på den höga berggördel, som går genom Bergsjö, Forsa och södra delen af Delsbo socknar.»

Så långt D:r S. Beträffande den här meddelade intressanta observationen öfver en svallgrusförekomst på denna stora höjd öfver hafvet vill jag för närvarande icke uttala någon annan bestämd mening än den, att mina bestämningar öfver M. G. i samma trakt, enligt hvilka dess höjd är omkring 240 m ö. h., såsom framgår af lokalbeskrifningarna (se N:ris 28, 29 och äfven 30, 31 samt 25 och 26) med säkerhet referera sig till de verkliga högsta marina bildningarna efter istiden, i det att i alla fallen otvetydig ursprunglig morän vidtager omedelbart derofvånför. Frågan huru S:s observation bör tolkas, synes kanske böra anstå tills flera liknande iakttagelser och framför allt detaljerade undersökningar af bildningarnas beskaffenhet och förekomstsätt blifvit utförda. Icke osannolikt förefaller emellertid, att dessa bildningar, liksom de af mig under N:r 23 och 28 omnämnda, skulle kunna tydas såsom urvaskade nunatakmoräner och i sådant fall vara något så när jemförliga med de i »Meddelelser fr. Grönland», häft. 1 och pl. 4 afhandlade företeelserna. Samma tydning har också RAMSAY gifvit af ett par liknande bildningar i Finland (Fennia 12, N:r 5, s. 8 och 27).

Rättelser.

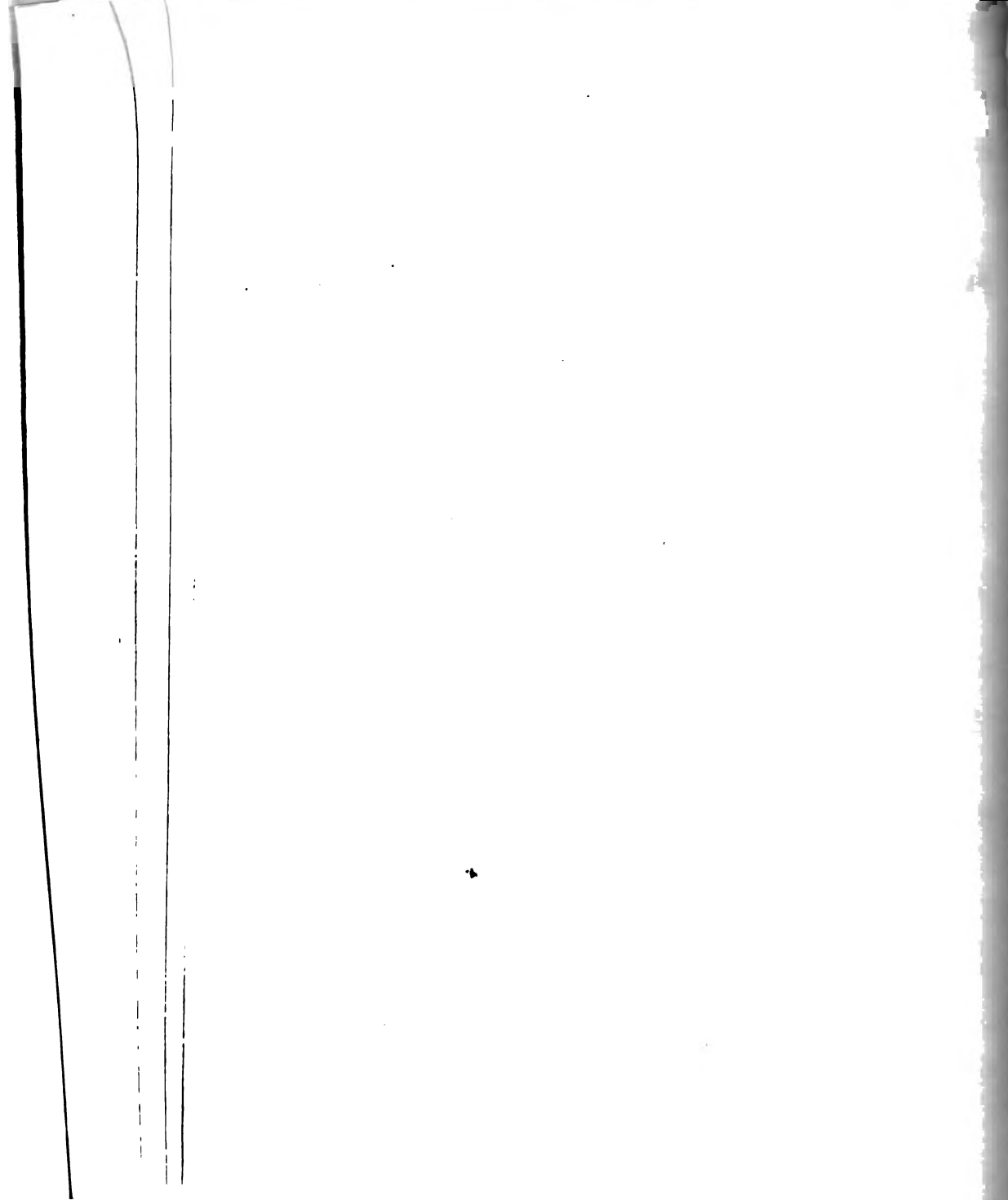
På kartan står såsom värde för M. G. på Skuluberget (Ångermanland) 268 m, hvilket härmed rättas till 269 m. Siffran för den nordligaste observationspunkten — 197 m — bör af grunder, som i texten anförts, sättas inom parentes.

ALTET

UDIE

9. N:o 4.







STOCKHOLM, CENTRAL-TRYCKERIET, 1897.

instrument, detta i trakter, öfver hvilka befintliga kartor äro så ofullständiga eller rent af felaktiga som beträffande Jämtland, och där höjden är känd endast för några få af de största sjöarne.

Då jag utanför Kallsjöns område ville studera hvad som nedan benämnts kallsjölinien, var det nödvändigt att dels undersöka en eller ett par af dalgångarne upp mot fjällen, dels ock så många österut mot isdelaren belägna höjder, som omständigheterna kunde tillåta. Jag for därför först uppför Undersåker—Åre-dalen, sedan öfver Alsen—Offerdal—Rännöfors—Ytteroldsjön—Juveln—Anjan och Kallsjön och till sist till Östersund och kringliggande område. Utom min egen bristfälliga utrustning var det åtskilliga andra förhållanden, som ställde sig hindrande i vägen för arbetena. I skogklädt land är det så godt som omöjligt att anträffa strandmärkena. På afstånd skönjer man dem under lämpliga belysningsförhållanden ofta lätt nog såsom en skuggning i skogstäcket, men då man sedan vill uppsöka dem i t. ex. en tät granskog eller tränga upp med handnivå till en strandlinie genom en af buskar eller skog klädd brant, visar det sig snart att man försökt det omöjliga. Man är därför för de under trädgränsen belägna — d. v. s. nästan alla här omtalade — strandmärkena så godt som helt och hållet hänvisad till de få här och där i skogstäcket insprängda odlade bygderna eller fäbodvallarne, hvilka dess bättre dock mycket ofta äro anlagda på de af vågorna under forna tider utdanade terrassplanen. Här och hvar kan man äfven uppsöka dessa på ställen, där skogssköflingen gifvit lättare öfversikt af förhållandena. De stora afstånden, svåra kommunikationerna och af dessa faktorer beroende dyra resorna gjorde, att hvarken tid eller kassa tillåto att utsträcka efterforskningarna så långt som önskvärdt hade varit. Framför allt blef det af dessa grunder omöjligt att ånyo besöka lokaler, som framstodo på ett nytt sätt, då iakttagelser på andra ställen bragt klarhet i de allmänna lagarne för strandmärkenas förekomst. Då fältarbetena måste vara afslutade, hade jag därför den lifligaste önskan att fortsätta undersökningarna, på samma gång som jag var glad öfver att ej vid deras början ha insett alla de svårigheter, som skulle möta, ty då hade jag väl knappast vågat försöket att utreda Kallsjöns gamla strandliniesystem. Att mina iakttagelser och deras resultat icke för ty redan nu publiceras, beror dels därpå, att jag vågar tro, att de dock bringa kunskapen om dessa frågor framåt, dels och ej minst därpå, att jag säkert icke under de tvenne närmaste åren eller kanske aldrig mera blir i tillfälle att fullfölja dessa så lockande undersökningar.

I. Strandlinesystemen.

Sedan man i Skottland för öfver 50 år sedan och senare i Amerika kommit till insikt om, att isdämda sjöar, i samband med de stora landisärnes afsmältning, förekommit i en helt annan omfattning såväl hvad talrikhet som storlek angår, än nu är fallet t. ex. på Grönland och i Alperna, kunde man förmoda, att de gamla strandlinier, som sedan LINNÉ¹ dagar och sannolikt ännu tidigare iakttagits på ett otal ställen i våra fjälltrakter, ledde sitt ursprung från forna isdämda sjöar. Ett fast stöd fick denna förmodan genom HÖGBOM² iakttagelser, genom hvilka definitivt klargjordes att under senare skedena af istiden isdelaren — eller den linie, som för den stora landisen spelade samma rol som vattendelaren för flodssystemen, — legat öster om Skandinaviska halföns högsta partier. Därigenom uppstodo vid isens afsmältning isfria, men mot Bottenhafvet afloppslösa trakter, mellan den kvarliggande landisresten och vår halfös vattendelare, och inom dessa samlade sig smältvattnet till stora sjöar: issjöar. Vid sammanställning af hittills gjorda iakttagelser lyckades också A. HANSEN³ visa, att alla högre liggande, hittills iakttagna, ej marina strandbildningar inom Skandinavien äro belägna just inom det nu angifna området. Genom de nu nämnda arbetena var frågan huruvida isdämda sjöar funnits i Sverige definitivt afgjord. Därvid har dock vår kännedom om dessa sjöar stannat, ehuru ett och annat meddelande om strandbildningars förekomst, ibland åtföljdt af höjduppgift, lämnats af forskare sysselsatta med andra studier. Det enda undantaget härifrån är den intressanta detaljbeskrifning öfver de i Oviksfjällen belägna s. k. Dromsjöarne (se taflan, B), hvilken HÖGBOM⁴ publicerade 1892. De något fullständigare kända delarne af dessa sjöar ha dock både haft ett sådant läge och varit af så obetydlig utsträckning, att någon hållpunkt för tydningen af de stora, isdämda vattensystemens historia ej genom nämnda beskrifning lämnades.

¹ Se A. G. NATHORST i Geol. För. Förh. 12 (1890), s. 30.

² Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jämtlands län. Sveriges Geol. Unders. Ser. C. n:o 70 (1885).

³ Om seter eller strandlinjer i store høider over havet. Arch. f. Math. o. Naturv. 10 (1886) och Strandlinjestudier. Ibidm 14 o. 15 (1890—1892). Kristiania. — Här omtalas utförligt den väsentligaste af den dessa frågor rörande litteraturen.

⁴ Om märken efter isdämda sjöar i Jämtlands fjälltrakter. Geol. För. Förh. 14 (1892).

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

Afståndet mellan vattendelaren kring riksgränsen och den forna isdelaren är inom Jämtland, där den är som störst, ungefär 160 km. Det är under den fortgående afsmältningen af den is, som en gång täckte dessa trakter, som större eller mindre områden af landet ständigt voro betäckta af vattenmassor, hvilka under istidens fuktiga klimat måste stiga till så hög nivå, att de någonstädes erhöillo aflopp. Under isens första afsmältningstid var densamma tydligen af sådan mäktighet, att något sådant ej kunde uppstå åt öster, hvarför vattnet måste leta sig väg vesterut öfver den lägsta passpunkten och vidare till Atlanten. Denna reglerande passpunkt var emellertid, såsom nedan genom exempel skall visas, ej alltid fast mark, utan understundom is. Att issjöar funnos dämda både i vester och öster af kvarliggande landispartier eller desammas glacierer, visar emellertid, att afsmältningen äfven i de egentliga fjälltrakterna icke var så likformig och fullständig, som man ibland velat antaga. Afsmältningen synes dock, att döma af de visserligen ofullständiga iakttagelser som föreligga, i det stora hela försiggått utan större afbrott, äfven om betydande lokala förskjutningar kunna antagas hafva egt rum med hänsyn till isströmmarnes förlopp och utsträckning. Nära tiden för landisens fullständiga försvinnande synes emellertid, på sätt som nedan något utförligare omtalas, under ett visst skede en verklig tillväxt af landisen, förenad med framryckande af dess glacierer, ha försiggått. Då emellertid hittills inga ingående studier öfver ändmoräner, refflor och andra märken efter isens afsmältning inom dessa skogrika och svårtillgängliga trakter egt rum, har isgränsen å åtföljande kartor utlagts helt och hållet *teoretiskt*, parallellt med isdelaren¹ och utan hänsyn till terrängförhållandena. De inlagda refflorna — erhållna från sammanställningar, utarbetade af Sveriges Geologiska Undersökning och här använda med professor O. TORELLS godhetsfulla tillstånd — ge dock någon föreställning om isens rörelseriktning och isgränsens sannolikaste läge under de olika stadierna.

De nedan beskrifna issjöarne böra alla betraktas endast såsom delar af en enhetlig vattenmassa, först uppträdande i skilda bäcken längst i vester, småningom under förskjutningen mot öster förenad till ett enda stort vatten, hvilket åter till sist upplöser sig i olika partier, blir mindre och mindre och till sist, då isbarrieren fullständigt försvunnit, kvarstår såsom ett antal reliksjöar inom våra dagars

¹ Denna är å kartorna inlagd i öfverensstämmelse med den »karta öfver de glaciala förhållandena», som åtföljer den af HÖGBOM utgifna: Geologisk beskrifning öfver Jämtlands län. Sveriges Geol. Unders. Ser. C. n:o 140 (1894).

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(45)

7

Jämtland. Att väl markerade stadier i denna vattenmassas historia kunna urskiljas, beror endast på att denna »vandrande sjö» under olika tider tömt sitt öfverskott genom olika aflopp, som gifvit den en för kortare eller längre tid fastslagen yta. Nu berörda förhållande gör, att hela vattenmassan med fog bör beläggas med ett enhetligt namn, till hvilket *Centraljämtska issjön* ansetts lämpligt, på grund af att nu ifrågavarande vatten under sin största utbredning intog större delen af det centralare Jämtland. För att undgå vidlyftiga omskrifningar vid den närmare beskrifningen af de olika stadierna i denna issjös historia, torde det vara lämpligt att belägga de påvisbara hufvudskedena jämte de bevisligen under dem uppkomna aflagringarna med egna namn, hvilka tagits från större vatten eller mera bekanta orter inom de områden, där respektive stadier lämnat särdeles tydliga spår efter sig.

Ett förhållande, som äfven bör påpekas i detta sammanhang, är den betydelse, den Centraljämtska issjön otvifvelaktigt haft för spridningen af en del nordliga djur- och växtarter till de nutida jämtländska sjöarne och vattendragen. Redan nu kan man visa, att ett djurlif funnits i den stora issjön, men det är klart att det icke endast är de nedan omtalade mygglarverna, som lefvat där, utan dessa ha förskaffat sig näring af andra organismer och ha helt säkert å sin sida åter fått tjena till näring för större djur, efter hvilka ännu ej ens spår funnits. Framhållas bör emellertid, att issjösedimenten hitills äro så godt som helt och hållet oundersökta med hänsyn till sitt fossilinnehåll. En sammanställning af floran och faunan i de inom och utom den Centraljämtska issjöns område belägna vattnen kan möjligen komma att i nu antydda afseende öppna nya synpunkter.

Under Centraljämtska issjöns tillvaro kan man redan säkert urskilja sju olika stadier, hvilket antal kanske genom ytterligare undersökningar kan komma att ökas med ett eller ett par. Öfver de tre bäst kända stadierna har försök gjorts att upprätta kartor, hvilka åtfölja denna uppsats. Det kan möjligen synas djärft att framkomma med dylika kartor, då undersökningsmaterialet ej är fullständigare än det nedan meddelade. I själfva verket äro dock observationerna så säkra, att hufvudnivåerna hos issjön kunna anses fastställda med några få meters latitud, och oaktadt landskapets topografi är ofullständigt känd, blifva felen i ett så kuperadt land som Jämtland i den lilla skala som här användts (1: 1,000,000) ganska små, äfven om de absolut taget kunna vara stora nog. Härtill bör ock läggas, att en konkret kartbild alltid har sitt värde, äfven om den i detaljerna ej är fullt tillförlitlig.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

Första stadiet. — Handölsissjön.

De stora fjälldalar, som sträcka sig mellan de söder om Änn-sjön belägna fjällen, tyckas vara de trakter af Jämtland, hvarest tidigast isfritt land i någon större omfattning uppstått. Väl utbildade strandbildningar ha här af HÖGBOM¹ iakttagits mellan Bunnerfjällen i öster, Bunnerstötarne i söder och Håleggen i vester samt utmed Handölselvans vidsträckta dalgång. På Snasahögarnes sluttningar har jag själf sett issjösediment af stor utsträckning. HÖGBOMS mätningar gifva vid handen, att hvad man kunde kalla *Handölsissjön* under *handölsiniens* bildning stod c. 885 m. ö. h. och dämades af en landis, som ej kunnat ega en mäktighet af mindre än c. 400 m. Till Handölsissjön har allt smältvatten inom trakterna från Sylarne i söder, Kyrkstensfjäll i öster och de norska gränsfjällen i vester, jämte det, som kom från landisen själf, flutit, hvarför en betydande vattentillförsel kan antagas hafva egt rum, något som också styrkes af den stora omfattning issjösedimenten synas hafva i nämnda trakter. Med den ringa kännedom man ännu eger om denna issjö och med den nästan fullständiga obekantskap med områdets topografi som råder, är det icke möjligt att uttala någon mening om afloppets läge. Endast det kan sägas, att vattnet måste ha runnit åt vester. Ej heller kan det ännu klargöras, i hvad förhållande de kring Vallbo, utmed Vålån och dess förgreningar iaktagna terrasser stå till Handölsissjön. Huruvida längre norrut issjöar samtida med denna funnits, är ännu helt och hållet okänt. Den nedan något närmare omtalade Anjeissjön skulle möjligen kunna tänkas såsom åtminstone delvis samtidig.

Andra stadiet. — Ännissjön, Anjeissjön och Kallissjön.

Vid Åre och vid Hålland, på det senare stället vid en nivellerad höjd af 561,7 m. ö. h., är en väl utbildad issjöterrass iakttagen. Med stöd häraf samt på grund af förekomsten af en annan strandbildning, nämligen hvarfvig issjösand kring Enafors på c. 555 m. ö. h., och på grund af förekomsten af en på större djup afsatt bildning, hvarfvig issjölera, 535 m. ö. h. vid Medstugusjön har jag vågat försöket att upprita konturerna af den sjö, *Ännissjön*, i hvilken de

¹ Isdämda sjöar, G. F. F. 1892, s. 580.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(47)

9

nämnda bildningarna uppkommit (taflan, A). Denna sjös centrala parti har intagit det vidsträckta, föga kuperade området i och kring Ånnsjön och från detta ha tvenne långa, fjordlika armar af i medeltal 5 km. bredd utgått i VNV och OSO. Den vestra af dessa har slutat i Skaltugusjöns bäcken, där äfven de lägsta passen, utmed landsvägen mellan Skaltugan och Sulstuen något lägre än 590 m. och mellan Fjergen och Skaltugusjön 713 m.¹, torde ha hindrat aflopp mot vester. Den östra grenen af Ånnsjön måste varit dämmd af isen ungefär i trakten af Undersåkers kyrka, ty några ånnlinierna motsvarande strandmärken finnas hvarken inom Kallsjöns dal eller c. 12 km. öster om Undersåker på Storberget vid Mörsil. Ånnsjöns yttinnehåll torde kunna uppskattas till 750 kvkm.; den var sålunda ungefär en och en half gång så stor som Hjälmarens. Hvar Ånnsjön haft sitt aflopp är ännu ej möjligt att fullt bestämdt säga. Detta på grund af att kännedomen om Jämtlands topografi är så ofantligt bristfällig. Just här må ett talande exempel anföras. På ett fåtal kilometers afstånd från mellanriksbanan ligger i riksgränsen en ganska stor sjö, Skurdalssjön, hvilken å R. CRONSTEDTS² karta öfver dessa trakter angifves ligga på en höjd af 611,6 m. (2,060 fot) ö. h., medan den å det norska »bladet Meraker»³ uppgifves för 681 m. På samma sätt tyckes det vara med uppgifterna söder om järnvägen. Såvidt jag kunnat finna, är det icke alldeles omöjligt att just i den dalgång, genom hvilken järnvägen — dennas högsta punkt enligt CRONSTEDT 601,2 m. ö. h. — går fram, finnes ett pass på omkring 560—570 m., genom hvilket Ånnsjön haft sitt aflopp. Själfr har jag endast flyktigt från tåget sett denna trakt, men HÖGBOM säger, att en isdämmd sjö haft sitt »utlopp öfver riksgränsen, där järnvägen nu går fram».⁴ Ifall en noggrannare undersökning visar, att icke vare sig här eller invid landsvägen till Sulstuen så varit fallet, torde det med visshet kunna sägas, att Ånnsjön ej *direkt* flutit till Atlanten, utan norrut till den helt säkert samtidiga Kallissjön. Då höjdförhållandena i allmänhet och passpunkterna i synnerhet inom området mellan Åreskutan och Anjan äro så godt som okända, finnes alltid den möjligheten, att Ånnsjön någonstädes i denna trakt haft ett utlopp. Om så ej är, måste man tänka på ett sådant mellan iskanten och Åreskutan nå-

¹ Enligt benäget meddelande af chefen för »Norges geografiske Opmaalning», öfverste J. F. V. HAFNER.

² Beskrifning öfver stambanan genom Norrland. Stockholm 1882.

³ Topografisk kort over kongeriket Norge, 47 D.

⁴ Geol. beskr. öfv. Jämtl. län, s. 76.

ALTET

UDIE

9. N:o 4.

gonstädes invid Järpströmmens dalgång. Hvilken af dessa möjligheter, som motsvarar verkligheten, kan dock först genom nya studier i naturen afgöras.

Då isen smälte bort från de lägre liggande delarne af landet, mellan Skaltugusjön, Ånnsjön och Åresjön, försvann den helt säkert också mer eller mindre fullständigt från det stora dalstråk, som nu intages af Anjan och Kallsjön. Ett första stadium af afsmältningen antydes af de på Anjans norra sida befintliga terrasserna, hvilka visa hän på en öfver 500 m. ö. h. befintlig sjö (se s. 34). Till denna torde ingen motsvarighet finnas åtminstone kring östra delarna af Kallsjön, hvarför de måste härröra från en till Anjans bäcken lokaliserad *Anjeissjö*. Denna måste å sin sida ha varit dämd af is, ej blott åt öster utan äfven mot vester. Sannolikt synes det mig, att från det stora fjällpartiet kring Anjeskutan, Manshögarne och Skjäckarfjällen stora isströmmar utgått, som fyllt Anjans nordvestligaste del och hindrat ett aflopp öfver det här låga passet invid riksgränsen, medan trakterna kring Melen varit isfria. Detta antagande styrkes i högsta grad genom den stora öfverensstämmelsen i höjd mellan den endast groft höjdmätta terrassen öster om Backsjönäset, 502 m., och passpunkten vid Bredvandet, detta enligt kartan 515 m., strax norr om riksröset n:o 167. Mot nu framställda antagande talar, att prof. HÖGBOM, enligt lämnadt meddelande, vid sina ganska noggranna undersökningar öfver refflorna inom nyssnämnda fjälltrakt ej funnit några, som antyda lokala glacierer. Då emellertid bevisligen ett vattenstånd på c. 500 m. här förefunnits, och då passpunkten vester om Sandsjönäset endast ligger på 437 m. ö. h., ser jag knappast någon utväg att komma ifrån en isdämning, vare sig refflor, som bevisa en sådan, finnas eller icke.

Under den tid, då Ånissjön existerade, torde afsmältningen inom Kallsjöns dal ha fortgått vida längre än till Anjeissjön, ty reffloras riktning synas tala för, att isen längst kvarlåg framför Undersåkersdalen, dit inpressad från alla håll (taflan, A och B). Utsträckningen af *Kallissjön*, som man torde kunna kalla den sjö, efter hvilken så vackra strandmärken finnas kring Kallsjön, synes mig därför vid den tid, då iskanten låg öster om Undersåkers kyrka, ha varit allra minst den på taflan, A, teoretiskt uppdragna, omfattande c. 1,350 kvkm., snarare kanske öfverensstämmande med den buktande, finprickade linien. Under sådana förhållanden måste *samtidigt* tvenne stora, men *skilda* issjösystem, Ånissjön och Kallissjön ha existerat.

Ingenstädes inom Kallsjöns och Juvelns bäcken ha hittills an-

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(49)

11

träffats strandmärken högre än till omkring 470 m. De differenser af högst c. 15 m., som finnas mellan de olika punkternas uppmätta höjd, torde alla kunna förklaras dels och hufvudsakligen genom mätningarnas bristfällighet, dels ock genom en något olikformig postglacial rörelse i själfva berggrunden, i hög grad sannolik inom ett fjällandskap som detta, i all synnerhet om man tänker på det inflytande vida mindre höjder och dalar utöfvat på de marina isobasernas förlopp.¹ Då sålunda Kallsjöns område tidigt måste antagas ha blifvit isfritt, då vidare kallsjölinien (c. 470 m. ö. h.) här kan anses bilda den högsta issjögränsen, men då kallsjölinien å andra sidan förefinnes långt utanför Kallsjöns bäcken, så tvingas man till det antagandet, att ett vattenstånd af c. 470 m. ö. h. varit rådande inom Kallsjöns, Anjans, Juvelns och med all sannolikhet äfven Torröns bäcken, *dels* under den tid då ånnlinien och den nedan omtalade lithlinien bildades, *dels* också medan kallsjölinien själf utmodellerades inom de stora delar af Jämtland, där den nu anträffas *utanför* sitt nyss angifna så att säga äldsta område. Kallissjön har därför existerat *vid samma höjd, men med olika utsträckning*, under såväl nu ifrågavarande andra, som vid det tredje och fjärde af den Centraljämtska issjöns påvisbara hufvudstadier. Detta förhållande ger också förklaringen hvarför strandbildningarne inom Kallsjöns, Juvelns och Anjans dalgångar äro så ovanligt väl utvecklade: deras bildningstid har varit vida längre här än inom öfriga delar af kallsjöliniens utbredningsområde.

I nära samband med frågan om Kallissjöns proportionsvis långa tillvaro står den, om hvar denna sjö haft sitt aflopp, hvilket enligt strandliniernas vittnesbörd hela tiden kan anses ha varit detsamma. Om aflopp åt öster öfver isen kan af flera skäl ej vara tal, och passpunkterna mot vester äro alla för höga utom en enda, men denna är för låg. Följer man vattendelaren från trakterna vester om stora Rensjön norrut, så anträffas ingenstädes något pass under 500 m., med undantag af det vid Anjans nordvestra ände. Först så långt norrut som mellan Kvarnbergsvattnet och Sanddöla finnes en passhöjd på 510 m.,² och genom detta pass kan Kallissjön, i all synnerhet under de tidigaste stadierna af sin tillvaro, omöjligen tänkas ha haft sitt aflopp. Den måste därför ha tömt sitt vattenöfverskott från Anjans nordvestra hörn till Væravandet och vidare genom Norge till Helgaåen,

¹ Se G. DE GEER, Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden, kartan 3 och å denna isobasen för 150 m. kring Vättern och Väneren.

² Enligt meddelande af öfverste HAFNER.

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

Værdalen och Trondhjemsfjorden. På denna grund eignade jag den förstnämnda trakten ett ganska ingående studium, hvars hufvudresultat här följa.

Då man rör in mot gården Sandsjönäset, observerar man strax ett par för dessa trakter ovanligt mäktiga skärningar i lösa jordlager, begränsande det smala sund, som leder in till Anjans allra innersta lilla vik. Skärningarna utgöras af rullstensgrus och visa sig vara uppkomna därigenom, att en flack rullstensås tvärt afskurits på ett stycke af c. 350 m., eller det nuvarande sundets bredd. Åsens krön är omkring 270 m. bredt, nästan alldeles plant, och på bägge sidor om det, enligt uppgift, c. 8 m. djupa sundet af fullständigt samma beskaffenhet och af samma höjd, 427 m. ö. h. En så beskaffad erosion, som den här i rullstensgruset till en mäktighet af c. 14 m. försiggångna, kan uppenbarligen i denna lilla instängda, lugna vik ej ha skett genom vågor. Till en sådan erfordras rinnande vatten, och efter sådant finnas här spår öfverallt. Från den genomskurna åsen löper en tydlig floddal med en s. k. uppterrass (G. DE GEER) mellan södra sidan af berget och åsens fortsättning åt nordvest. Efter omkring 400 m. förenas denna dal med en annan mindre, som följer bergets norra sida och utgår från Anjan, norr om den nyss beskrifna dalen. Ungefär vid de bägge dalarnes föreningspunkt försvinner allt rullstensgrus och öfver hufvud så godt som allt löst material, och man kommer in i en bred, jämn dal med bottnen täckt af grunda myrar. Den sträcker sig utan större nivå-skillnad i NV—SO ungefär 2—2,5 km. med en bredd af 0,7—1 km. Själfva passpunkten, c. 0,5 km. från Sandsjönäset, ligger enligt nivellering 18 m. ö. Anjan eller 437 m. ö. h. Dalen är utgräfd i en af lösa, starkt pressade bergarter bestående berggrund, hvilken i själfva riksgränsen utgöres af s. k. kärfskiffer. Några hundra meter från riksgränsen drager dalen sig plötsligt tillsammans till ett smalt pass, från hvilket en tvärbrant, äkta norsk dal leder ner till Væravandet (375 m. ö. h.) i Norge. På en mycket kort sträcka sänker sig dalen genom en smal klyfta c. 56 m. för att i själfva riksgränsen åter blifva mindre brant. Den nämnda klyftan visar utomordentligt tydliga spår efter en omfattande erosion af rinnande vatten, ehuru vittringen mångenstädes redan utplånat de ytligaste spåren. Här och hvar ser man dock än den egendomliga vittring, som vissa bergarter undergå i närheten af vattenfall, därigenom att det ständiga duggregnet åstadkommer en mycket karakteristisk utlakning af små rännor och kanaler, reglerade af skiktning m. m.

Sådana bildningar förekomma väl utbildade t. ex. vid det nuvarande Ristafallet i Jämtland. Rakt under den c. 35 m. höga första branten finnes en ganska stor, nästan rund och ej obetydligt djup damm, tydligen en storartad jättegrytbildning, uppkommen genom nedstörtande vattenmassors eroderande kraft. De nu i sina hufvuddrag skildrade förhållandena äro af den art, att endast en stor elf kan ha frambragt dem. Då därtill lägges att Kallissjön med nödvändighet här måste haft sitt utlopp, synes ju allt vara i sin ordning, såvida icke afloppets passpunkt befunne sig c. 30 m. för lågt. Hvarpå detta beror kan nu ej säkert afgöras. Närmast är väl att tänka på att en isbarrier, liksom under Anjeissjöns tid, fyllt vestra delen af Anjans dal och att afloppet gått fram öfver eller omkring densamma. Häremot talar kallsjöliniens skarpa begränsning, som är svår förenlig med antagandet af ett aflopp öfver eller invid en isbarrier, som väl måste anses ha varit i någon mån föränderlig. Mot en uppdämning genom is talar ock den förut omnämnda frånvaron af refflor i den riktning, en dylik barrier tyckes fordra. Ännu vanskeligare synes antagandet, att dalgången skulle nederoderats c. 30 m., ty till en så betydlig erosion finnas inga tecken, och om den egt rum, borde strandmärken, angifvande sjöns sänkning, ha påträffats. Prof. HÖGBOM har för mig framhållit, att man kunde ifrågasätta, om ej just här, där en skarp geotektonisk gräns framgår, rörelser i berggrunden af nu ifrågavarande omfattning kunde tänkas sedan istiden hafva egt rum. Då emellertid iakttagelserna otvifvelaktigt äro riktiga, må det blifva framtidens sak att afgöra, hvilken förklaring öfver nu omtalade märkliga förhållande är den rätta.

Samtidigt med detta stadium af Centraljämtska issjön ha sannolikt betydande isdämda sjöar funnits dels söderut utmed Vålåns och Ljungans öfre lopp, dels norrut kring Grubbdalsån och Lenglingen—Rengsjöns vattensystem; samtliga genom streckning antydda å taflan, A.

Tredje stadiet. — Lithissjön och Kallissjön.

Under isens fortgående tillbakaskridande mot öster måste någonstädes under den tid, som åtgick för afsmältningen af den c. 12 km. långa sträckan från Undersåkers kyrka till Mörsil, något pass ha öppnat sig, som möjliggjorde Ånissjöns sänkning något mera än 30 m. och öfvergång i Lithissjön. Denna torde nätt och jämt ha nått in i den nuvarande Ånnsjön samt upp i dalen ungefär halfvägs

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

mellan Stallkärnstugan och Medstugan. Den östligaste hittills kända punkten för denna sjö är Storberget vid Mörsil, där dess strandmärken äro utbildade med en utomordentlig tydlighet vid en höjd af c. 530 m. ö. h., och där de säkert bilda högsta issjögränsen. Vid Hålland har höjden af Lithissjön kunnat noga bestämmas till 526,5 m., och vid Åre ligger detta vattens strandlinie med all sannolikhet på samma höjd. Afloppet för Lithissjön är omöjligt att med någon säkerhet ange, förrän trakten mellan Åreskutan och Anjan blir bättre känd, ty den möjligheten förefinnes alltid, att något här kvarliggande landisparti dämt Ånissjön och vid sin bortsmältning öppnat något pass vid c. 530 m., som kunde föra vattenöfverskottet ned till Kallissjön, till hvilken det med all sannolikhet kan antagas ha funnit sin väg.

För förklaringen af Lithissjöns hela tillvaro fordras antagandet af en proportionsvis rätt länge kvarliggande landisrest, eller från den afsmältande landisen utskjutande istunga, som låtit trakten kring Mörsil vara isfri, men som i Järpströmmens och södra Kallsjöns dalgång nått en mäktighet af minst 200 m. eller tillräckligt att hålla Lithissjöns vattenmassa 60 m. öfver Kallissjöns. Att en sådan ismassa verkligen funnits torde vara otvifvelaktigt, ty under den korta tid, som kunde egnas åt undersökning af trakterna norr och söder om Bonäset, observerades följande. Ungefär 6 å 7 km. norr om Kallsjöns utlopp upphöra nästan med ens de *markerade* strandlinier, som finnas utmed sjöns öfriga delar. Möjligen och sannolikt finnas väl äfven här strandmärken, bildade under kortare tid, men kontrasten är alldeles påfallande och var mig länge oförklarlig. Vidare finnes 3 km. söder om Bonäset, på en höjd af ett par hundra meter öfver dalbotten, på Åreskutans sluttningar en ganska betydande vallformig, horisontal ändmorän — på afstånd lätt att taga för en strandterrass — gående i NNV—SSO. Såvidt jag minns fortsätter densamma åt såväl norr som söder. I Järpströmmens södra del är det vestra partiet af dalen i sina lägre delar så godt som alldeles blottadt på löst material. Detta kan möjligen bero på senare erosion, men möjligen också därpå, att en österifrån kommande ismassa plöjt bort detsamma från dalens stötsida.

Om Kallissjön under detta stadium är ingenting att tillägga utöfver hvad som under föregående stadium anförts.

Fjärde stadiet. — Stora Kallissjön.

Isens fortgående afsmältning öppnade till sist helt och hållet alla fördämningar, som funnits mellan å ena sidan Anjans, Torröns, Juvelns och Kallsjöns dalar, å den andra de närmast norr och söder därom belägna. Då uppstod hvad man skulle kunna benämna *Stora Kallissjön*, hvilkens strandmärken hittills äro undersökta på ej mindre än 16 olika punkter, spridda öfver hela mellersta och vestra Jämtland; de mest aflägsna öfver 75 km. från hvarandra. Bättre än en lång beskrifning klargör en blick på taflan, B, Stora Kallissjöns utseende med dess tvenne stora öar, som kunde kallas Norra och Södra Offerdalsöarna, efter det tingslag, i hvilket dessa ofruktbara skogstrakter nu äro belägna. För tillvaron af den nordligaste delen af sjön, eller Hotagensfjorden, finnas ännu inga säkra bevis, alldenstund jag ej besökt dessa trakter, och ingen annan förut företagit undersökningar häröfver; såvidt man af kartor etc. kan döma, har den dock en gång existerat ungefär i den utsträckning, som å taf. 2, B, angifvits.

Landisgränsen för detta stadium har uppdragits något öster om de östligaste hittills iakttagna öarna, Hällsjöberget och Almåsen, med ledning af den antydning i denna riktning som ostgränsen af de med Stora Kallissjön säkert samtida Dromsjöarne lämna. I Dromfjällen har HÖGBOM¹ nämligen påträffat och utförligt beskrifvit strandmärken efter dels den jämförelsevis lilla Södra Dromsjön på 915 m. ö. h., dels östra delen af den norr om densamma belägna Norra Dromsjön vid c. 820 m. Denna senare har säkert haft stor, ännu dock okänd, utsträckning mot vester (taflan, B).

Stora Kallissjöns aflopp måste anses ha framgått öfver Sandsjönäset, under förhållanden som ofvan äro beskrifna.

Söder om nu beskrifna issjöar har å taflan, B, antydts tillvaron af ännu en stor sådan i Ljungans dalgång och dennas förgreningar.

Den nu i korthet beskrifna Stora Kallissjön är det hittills bäst kända stadiet af den Centraljämtska issjön, och såväl därför, som på grund af dess stora utsträckning, bör den olikformiga höjning, Jämtland sedan istidens senare del undergått, kunna spåras i dess strandlinier. Genom HÖGBOMS² undersökningar har den forntida högsta hafsgränsen inom Norrland blifvit något närmare känd. Några tiotal

¹ Om isdämda sjöar etc.

² Om högsta marina gränsen i norra Sverige. Geol. För. Förh. 18 (1896), s. 469—491.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

kilometer från Centraljämtska issjöns östra gräns framgår den vid c. 260 m. ö. h., medan densamma på dess vestra sida (vid Meraker) endast når 201 m. Om man, ehuru observationsmaterialet ännu är ganska bristfälligt, utgår från dessa tal, skulle af dem följa, att landet höjt sig c. 60 m. mindre vid issjöns vestra gräns än några tiotal kilometer från dess östra. Det kan vid första påseendet synas, som om en dylik olikformig höjning skulle vara tillräcklig att omkasta de resultat, till hvilka jag i denna uppsats kommit. En närmare analys af förhållandena visar emellertid att så ingalunda är fallet. Då de säkert kända data äro jämförelsevis få, blir dock en dylik analys naturligen endast i sina hufvuddrag tillförlitlig. Afståndet mellan de nyss-nämnda trakterna, där högsta hafsgränsen differerar på c. 60 m., utgör 240 km. Då Kallissjöns utsträckning i samma riktning är c. 100 km. och Nöldissjöns (se nedan) c. 140, kan man såsom ett medeltal antaga, att de trakter, som intogos af Centraljämtska issjöns östra del, höjts sammanlagdt c. 30—35 m. mera, än de vid dess vestra del belägna. Nu är det ej osannolikt, att denna höjning börjat redan före och fortsatt äfven efter issjöns tillvaro, men äfven om man antager, att hela nivåförändringen egt rum småningom under densamma, så skulle ej mer än i rundt tal en sjundedel, eller c. 5 m., fallit på hvart och ett af issjöns hufvudstadier. Under de första af dessa blefve därför nivåförändringen knappast märkbar i själfva strandmärkenas utdaning, ty inom t. ex. Ånnissjöns område kan vattenmassans förskjutning under sjöns *tillvaro* knappast förutsättas vara mera än en eller ett par meter. De torrlagda strandlinierna, som fått deltaga äfven i den följande olikformiga höjningen, böra däremot ha en större lutning mot vester. Ehuru Kallissjöns *vestra* delar kunna antagas ha existerat under en stor del af höjningen, kan dennas olikformighet dock knappast ha gifvit sig tillkänna i strandbildningarnas utdaning, ty utloppet var beläget åt vester, och det vatten, som österifrån försköts hit, höjde ej sjöns nivå, utan rann i dess ställe bort. Annorlunda var förhållandet under Nöldissjöns tid, ty då utloppet kan antagas ha legat vid den nuvarande Storsjöns södra ände, kan strandlinien vid denna sjö antagas ha förskjutits några meter uppåt i de vestra fjälldalarna. I själfva verket synes det också förhålla sig så, att kallsjölinien vesterut är ytterst skarp, men österut vida mindre markerad, medan förhållandet är motsatt med Nöldlinien. — Af nu gjord utredning framgår med full klarhet, dels att den olikformiga landhöjningen kan antagas ha utöfvat ett visst inflytande på utdaningen af strandmärkena utmed Centraljämtska issjön, hvilkens stånd dock

i hufvudsak reglerades af de aflopp, som genom isens fortgående afsmältning efter hvarandra öppnades, dels ock, att detta inflytande för hvarje enskild strandlinie varit så pass ringa, att först omsorgsfulla nivelleringar kunna lämna en ingående kännedom om detsamma. Utaf hittills föreliggande mätningar af såväl kallsjölinien som nälklinien skulle man möjligen kunna förmoda, att landhöjningen vid is-sjöns norra delar varit större än vid de södra, ett förhållande som först ytterligare undersökningar kunna säkert afgöra.

Femte stadiet. — Näl dissjön.

Det första stadium, då Centraljämtska issjön sannolikt haft sitt aflopp till Bottenhafvet, betecknas af de strandmärken, som inom stora områden anträffas vid en nivå växlande mellan 410 och 420 m. ö. h.



Fig. 1. Kartskiss visande Centraljämtska issjöns (Näl dissjöns) storlek, c. 4,500 kvkm., i jämförelse med tre af Sveriges största sjöar, Vänern, 5,568 kvkm., Vättern, 1,898 kvkm. och Hjälmaren, 480 kvkm. Skala 1:3,000,000.

Den första säkert bestämda terrassen från denna tid iaktogs kring Näl dissjöns norra del, hvarför denna strandlinie kunde kallas nälklinien och hela stadiet Näl dissjön. Från ett stort centralbäcken, hvilket täckte ungefär tre gånger den nuvarande Storsjöns ytinnehåll, sträckte sig kolossala fjordar från det jämtländska siluområdets lågland upp mot och in öfver riksgåränsen (taflan, C). Den sydligaste och kortaste, Årefjorden, nådde c. 55 km. in till fjälltrakterna kring

Mullfjället, medan Kallfjorden sträckte sig öfver 100 km. ända fram till riksgränsen och den ännu oundersökta, men, såvidt det är möjligt af föreliggande kartor att döma, dock säkert en gång existerande Hotagenfjorden måste ha slutat först inne i Norge, efter att ha nått en längd af c. 120 km. Dessa fjordar — de mindre att förtiga — utgöra ett synnerligen vackert exempel på en utpräglad landskulpturs betydelse för uppkomsten af storartade fjordar. Om någon på dessa vatten, som en gång fyllt Jämtlands gamla pregla-ciala floddalar, fått göra en färd t. ex. från låglandet kring Storsjön upp till de vilda fjälltrakterna kring den nuvarande Torrön, skulle öfverensstämmelsen med en sådan genom Hardanger eller Sogn varit slående.

Näldissjön täckte ej mindre än c. 4,500 kvkm., och till densamma runno elfvar och åar, som dränerade ett landområde af c. 18,000 kvkm., begynnande i norr kring Skalfjäll och med sydgräns 170 km. längre i sydvest kring Sylfjällen och Lundörren. Det var sannolikt under detta stadium Centraljämtska issjön nådde sitt maximum. Den vattenmassa, den då inneslöt, har ej haft sitt aflopp mot vester, och svårigen har det flutit rakt mot öster öfver landisen, hvilkens *minsta* mäktighet måste varit omkring 120 m. Det afrinnande vattnet måste därför ha letat sig väg någonstädes utmed landisens kant; åt norr kan detta på grund af isdelarens starka böjning åt vester svårigen ha skett, och då återstår endast riktningen söderut genom den rad af småsjöar och vattendrag, lägre än 410 m., som sträcker sig från Storsjöns sydspets genom Rörösjön, Hålsjön m. fl. till Ljungan. På förfrågan har prof. HÖGBOM meddelat, att han just i det nu angifna dalstråket för åtskilliga år sedan observerat aflagringar af rulladt grus och äfven andra märken af floderosion. Nya undersökningar på ort och ställe erfordras emellertid, innan man med bestämdhet kan våga påstå, att afloppet varit beläget här. När dessa en gång utföras, bör man äfven söka utreda, om ej isen hindrat denna hypotetiska flod att följa Ljungans floddal till hafvet, utan i stället tvungit den att genom smärre isdämda sjöar rinna till Ljusnans dalgång, ungefär i den riktning landsvägen från Rätan till Öfver Hogdal följer.

Sjette stadiet. — Storissjön.

Samma dag jag lämnade Jämtland fann jag, under en exkursion från Tängs station norr om Östersund till byn Gärde i Ås socken, en af de vackraste strandvallar jag någonsin sett. I storlek och utseende

påminner densamma närmast om den berömda »Järavallen», som följer Skånes sydkust. Vallens krön ligger c. 363 m. ö. h., eller i rundt tal 70 m. öfver Storsjön. — Under fältarbetena hade jag på några ställen iakttagit accumulationsterrasser och svaga strandlinier, hvilkas höjd bestämts, ehuru de lågo på nivåer, beträffande hvilka jag då ej hade någon aning om att de representerade bestämda stadier i issjöns utveckling. Vid uträkning och sammanställning af dessa mera tillfälligtvis gjorda observationer visade det sig emellertid, att de grupperade sig i tvenne väl skilda serier; den ena, som varierar mellan 360 och 375 m., ansluter sig på det närmaste till strandvallen vid Gärde, den andra — något omnämnd nedan, växlar mellan 330 och 338 m. ö. h. Vid en höjd af c. 360—370 m. ö. h. hade Centraljämtska issjön en stor utbredning, ehuru nu den tid hade begynt, då den med snabba steg gick sin förintelse till mötes. Vid Hålland i Undersåkersdalen finnas på 360—375 m. stora accumulationsterrasser, som sannolikt beteckna *Storissjöns* — namnet efter Storsjön, hvilkens bäcken utgjorde dess hufvuddel — gräns mot vester åt detta håll. Kallsjön hade nu blifvit ett själfständigt bäcken; mellan Järpens cellulosafabrik och Bonäset finnas i dalbotten mäktiga grusterrasser, som sannolikt beteckna sjöns gräns. Åt norr nådde den in till sjöarne NV om Offerdal och ännu längre norrut ligger på Ytteroldsjöns norra strand ett stort delta på c. 372 m., hvilket visar gränsen för den fjord, som genom Landösjön trängde in i nordvestra Jämtland. Ännu längre nådde troligen en nordligare genom Hotagen löpande arm, som först kring sjön Lenglingen (351 m.) i Norge torde ha haft sin gräns.

Afloppet för detta vattensystem är mycket svårt att ens gissningsvis bestämma, så länge man ej närmare känner den ofvan under Nälldissjön omtalade passpunkten mellan Rörö- och Hålsjön, ungefär 9 km. söder om Storsjöns sydspets. När denna högre än 365 m., synes sannolikheten tala för, att Storissjön sökt sig aflopp öfver den kvarliggande landisen. Denna behöfde nämligen, för att dämman hela den förut antydda sjön, ej vara stort mera än ett hundratal meter mäktig, och en så föga mäktig is måste med all sannolikhet i ej oväsentlig grad modellerats af de rådande terrängförhållandena, hvarigenom också möjlighet för uppkomsten af en isfloddal öfver landisresten kan anses gifven.

Sjunde stadiet. — Järplinien.

Såsom förut nämnts, finnas bland de mera tillfälligtvis gjorda observationerna några, som antyda tillvaron af ännu ett stadium.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

Vid Fillsta, söder om Frösön, vid stranden af Storsjön, finnes en stor accumulationsterrass (ett delta) på c. 332 m. ö. h., medan 60 km. längre i nordvest en likadan har anträffats vid Undersåkers kyrka, kring Slagsåns utlopp i Indalselven, äfvensom utmed denna elf samt vid Järpens cellulosafabrik på respektive c. 338 och c. 330 m. ö. h. (Se närmare s. 31 och 32.) Detta är tvifvelsutan en för stor öfverensstämmelse för att bero på en tillfällighet.

I detta samband bör kanske också den utmed Storsjöns södra sida förekommande vallen (s. 27) nämnas, äfven om densammas uppkomst svårligen står i samband med någon isdämning.

II. Issjösediment.

Ingen företeelse, knappast isens egen verksamhet, torde ha haft större *direkt* betydelse för bildningen af centrala och *vestra* Jämtlands lösa jordlager än Centraljämtska issjön. I den har aflastats den vida öfvervägande delen åtminstone af det moränmaterial, som går i dagen, i den har afsatts mäktiga och utsträckta sand- och lerlager, utmed dess stränder hafva isberg och sjöis förmedlat en helt säkert betydlig block- och materialtransport.

Strandterrasser, issjöterrasser, och *strandvallar*, issjövallar, markera den stora issjöns vattenstånd under olika skeden. Vid första påseende synes det, som om dessa terrasser och strandvallar funnes på så godt som hvilken höjd ö. h. som helst, men så är, som redan visats, långt ifrån fallet, ty mellan de beskrifna nivåerna har jag *ingenstädes* funnit några utpräglade strandmärken. Detta torde ha sin orsak däruti, att förändringarna i issjöns vattenstånd måste antagas ha skett jämförelsevis hastigt, då en dämmande barriär försvann. Så länge en sådan fanns, var emellertid sjöns vattenyta i hufvudsak konstant, oberoende om barriären nådde t. ex. 50 eller 100 m. öfver den höjd, som minst erfordrades. Isen kunde därför under århundraden minskas och minskas utan att detta behöfde förändra nivån i det vatten den dämde, förrän den kritiska punkten var uppnådd. Då bröt sig vattnet igenom, ena gången på något kortare, andra gången på något längre tid, men alltid med det resultat, att på nytt ett i hufvudsak konstant vattenstånd ånyo vanns, sedan större eller mindre delar af den gamla sjöbotten torrlagts. Då sålunda vågor, strandis m. m. under *långa tider* oafbrutet blefvo i tillfälle att *verka* utmed *samma* plan, blir det förklarligt, huru äfven mycket smala dalgångar,

(59)

21

i hvilka vindens och vattnets kraft kunde tyckas ringa, ofta kunna kantas af de mest utpräglade strandmärken. Af dessa torde erosionsterrasserna vara de vanligaste, äfven om accumulationsterrasserna långt ifrån äro sällsynta, något som man snarare skulle kunna säga om strandvallarne.

Issjöterrasserna öfverensstämma i allt väsentligt med motsvarande bildningar utmed hvarje annan större vattenyta. Lokala förhållanden låta en mängd modifikationer uppstå, af hvilka några nedan äro i korthet beskrifna. För erosionsterrasserna samt i tillämpliga delar äfven för accumulationsterrasserna användes i denna uppsats den å vidstående fig. 2 angifna terminologien. Accumulationsterrasserna uppträda under mycket växlande storlek och form. Då ett bråddjup

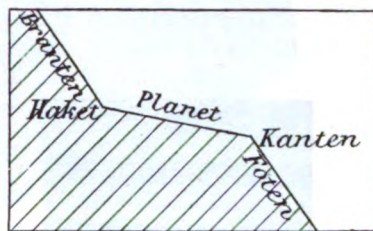


Fig. 2. Schematisk tvärprofil af en erosionsterrass.

mött, har materialet, såsom vid Husåbäckens utlopp i Kallsjön, hopat sig till tvärbranta, mäktiga höjder, under det att vid andra aflagringsförhållanden, såsom flerstädes kring Ånnsjön och Ytteroldsjön m. fl. st., långsträckta, nästan golfplana, men i landskapet vida mindre framträdande deltabildningar, uppkommit. Åtskilliga af dessa äro af så betydande storlek i förhållande till det vattendrag med hvars tillhjälp de uppstått, att en ganska lång tid måste erfordrats för deras uppkomst. Ett detaljeradt kartläggande af några utaf de vackraste bland dessa terrasser skulle ha varit högeligen upplysande i flera riktningar, men har ej kunnat medhinnas. Strandvallarnes sparsamma förekomst inom de undersökta trakterna torde ha sin förklaring i den merendels starka lutningen af stränderna samt i den sparsamma förekomsten af löst material, lämpligt för uppbyggandet af sådana. De issjövallar som anträffats äro nedan i korthet beskrifna

Issjölera är inom Centraljämtska issjöns område funnen på ett antal ställen, den bör ej förväxlas med de ej sällan förekommande yngre svämmerorna, såsom t. ex. de i den geologiska länsbeskrifningen under Vassnäs och Digernäs vid Kallsjön omtalade. Då ingen verkligt otvifvelaktig issjölera¹ hittills torde vara närmare beskrifven, skall här ett par typer i korthet omnämnas. Ungefär 12 km. från riksgränsen och vattendelaren anstår vid Medstugusjön på 535,5 m. ö. h. en lera,

¹ Den intramöräna lera vid Frösön (s. 24) torde hittills knappast uppfattats såsom issjölera.

utmärkt genom sin vackra hvarfvighet. Hvarfven i ett hemfördt prof äro respektive 12, 8, 11 och 11 mm. tjocka och utgöras till 3 å 4 mm. utaf ytterst fint lermaterial, men för öfrigt af en på fin sand rikare lera, tydligt finskiktad (fig. 3, *a*). Klyfves leran efter skiktytorna, framträda en mängd små, slingrande spår, af HÖGBOM förut anträffade i intramorrän issjölera på Frösön (s. 24) och af mig i ishafslera vid Ragunda i Jämtland och vid Jokela i Finland¹ samt i ishafssand norr om Orsa

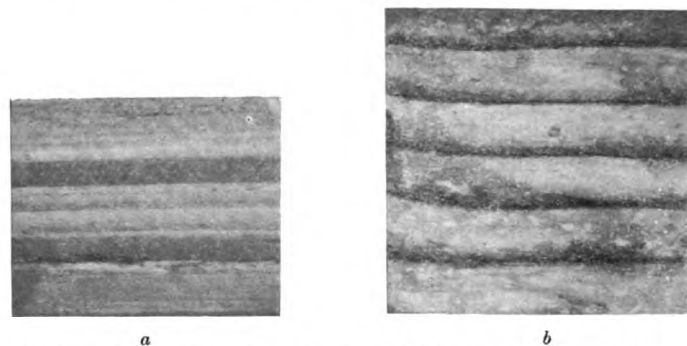


Fig. 3. Hvarvig issjölera, *a* från Medstugusjön, *b* från Nyland i Undersåker. De flammiga partierna på den senare äro å originalet gula genom oxidation, skedd efter lerans aflagring. Naturlig storlek.

i Dalarne. Dessa spårs ursprung har hittills varit obekant. Sistlidne sommar sågos af mig och d:r N. HARTZ likadana på strandsand vid Leksand i Dalarne. De djur, som frambragte dem, bestämdes af prof. CHR. AURIVILLIUS såsom larver af myggsläktet *Chironomus* och påminna enligt prof. FR. MEINERTS meddelande i väsentliga delar om den i fig. 5 afbildade. Af släktet finnas i vårt land ett stort antal arter. Larver af detta släkte äro enligt MEINERT² anträffade från strandzonen till ett djup af 100 m. och sannolikt mera, så väl i sött vatten som i salt, under arktiska såväl som tempererade klimat. Då de spår de vid Leksand insamlade larverna frambragt visa den fullständigaste öfverensstämmelse med de ofvan nämnda fossila, torde man kunna våga påstå, att *Chironomus*-larver lefvat i Centraljämtska issjön redan under dennas tidigaste stadier. Den nu beskrifna leran måste nämligen antagas vara afsatt i Ånnissjön, på ett djup af högst c. 30 m. Vid Nyland i Undersåkers socken finnes en annan typ af issjölera, mera öfverensstämmande i habitus med mellersta och södra Sveriges ishafssand.

¹ Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland. Geol. Förh. 16 (1894), s. 544.

² De eucephale Myggelarver. Köbenhavn. Vidensk. Selsk. Skrifter. 6 Raekke. Naturv. og Mathem. Afd. Bd III: 4 (1886), s. 441—444.

(61)

23



Fig. 4. Intramörän issjölera med spår af *Chironomus* larver. Tegelviks tegelbruk på Frösön. Naturlig storlek. (Efter HÖGBOM.)

leror (fig. 3, b). Hvarfven i ett hemfördt prof äro respektive 8, 7, 7,5, 7 och 6 mm. och den af finaste lera bildade lamellen c. 2 mm. Vid Järpens cellulosafabrik anstår en tredje typ, som visar öfvergången till den inom issjöområdet ganska utbredda hvarfviga issjösand. Skikten äro i den nämnda lera mellan 16 och 20 cm., men af hela hvarfvet utgöras endast 3—5 mm. af en skarpt markerad lerrand, den öfriga delen af en lerrik sand, skiktad i ett tjugotal lameller. Ingen af de nu beskrifna lerorna har visat sig vara i nämnvärd grad kalkhaltig, oaktadt de tvenne sistnämnda äro aflagrade inom siluområdet. Den i alla säkra issjöleror regelbundet uppträdande hvarfvigheten torde kunna anses såsom ett icke oviktigt ytterligare bevis för den numera beträffande den marina, hvarfviga ishafsleran allmänt antagna åsikten, att hvarfven äro att anse såsom årsskikt, uppkomna genom den stora olikheten i materialtillförselns riklighet under de olika årstiderna. Organiska lämningar ha hittills ej funnits i issjösedimenten, om man undantager HÖGBOMS nedan omtalade fynd. Dock har någon åt upptäckandet af sådana särskildt riktad undersökning ej hittills företagits.

På grund af bristande kännedom om Jämtlands bergarter, har jag ej kunnat egna frågan om blocktransporten med flytande is inom issjöarnes område den uppmärksamhet densamma förtjenar. Men med



Fig. 5. Larv af *Chironomus motilator*, c. 3 gånger naturlig storlek. (Efter FR. MEINERT.)

ÄLTET

UDIE

19. N:o 4.

ledning af hvad man numera vet om sådan transports stora betydelse för en del lösa blocks förekomst inom vestra Sverige och Norge, kan man vänta att inom ett vattensystem af den omfattning som Centraljämtska issjöns en omfattande dylik transport förekommit. Högbo¹ säger också: »ehuru block af nordvestlig härkomst rätt ofta träffas i och på morängruset inom hela Storsjöområdet, lider det icke något tvifvel, att den senare isrörelsen haft en motsatt riktning».¹ Det förstnämnda förhållandet kan sannolikt till ej obetydlig del förklaras genom transport med flytande is. (Se s. 30.)

III. Intramoräna issjösediment.

Invid Centraljämtska issjöns östra gräns har särskildt Högbo² anträffat och studerat några egendomliga aflagringar, förtjenta af ett kort omnämnande i detta sammanhang. Kring Östersund, på Frösön och utmed östra sidan af Storsjöns långa södra vik finnas flerstädes skiktade grus-, sand- eller lerlager, inlagrade mellan tvenne moräner, hvilkas sammansättning tyder på ett olika ursprung för de isströmmar, som aflagrat dem. Outredt är om alla förekomsterna kunna anses likvärdiga; de intressantaste äro utan jämförelse de, som äro belägna på Frösöns östra strand. Vid Tegelvik, midt emot Östersund, och vid Öhnet 3 km. längre åt söder, ha iakttagits hvarfviga leror, hvilande på en morän och på bägge ställena täckta af en annan sådan, c. 8 m. mäktig. Lerornas öfre kant ligger å bägge lokalerna i nästan samma plan — vid Tegelvik 5 m., vid Öhnet 4,4 m. öfver Storsjöns högvattenyta —, skiktytorna innehålla på bägge ställena rikligt spår af *Chironomus*-larver samt små och sparsamma fragment af några i Sverige allmänt utbredda mossor; mäktigheten och utseendet visa äfven den största öfverensstämmelse. På dessa grunder torde med fog kunna antagas att de utgöra delar af en och samma bildning. Denna täckes vid Öhnet af en 7,5—8 m. mäktig, skiktad sand, öfver hvilken moränen följer. På grund af nu nämnda intramoräna aflagringars »läge omedelbart intill senaste isdelaren och på grund af dennas beskaffenhet», sannolikt också på grund af lerornas habituella likhet med vissa af södra Sveriges och Danmarks interglaciala

¹ Geol. För. Förh. 15 (1893), s. 29. Kursiveringen af mig.

² Praktiskt geolog. unders. i Jämtlands län. Sveriges geol. Unders. Ser. C., N:o 70, s. 34—35. — Om interglaciala aflagringar i Jämtland. Geol. För. Förh. 15 (1893), s. 28—44.

»hvitåleror», kom HÖGBOM 1893 till den slutsatsen att de äro »äldre än den sista nedisningen», och för att under denna förutsättning förklara deras uppkomst, måste han antaga att den stora landisen fullständigt eller så godt som fullkomligt afsmält och efterföljts af en period, då de skiktade bildningarna afsatts, efter hvilken ånyo skulle ha kommit en ny nedisning, »som utgått från fjälltrakterna och därefter i mån af isens utbredning och tillväxt i mäktighet, så att markens relief blef af underordnad betydelse för rörelseriktningen, småningom förflyttat isdelaren österut till den plats, som den af reffelriktningarna och blocktransporten att döma hade» intill tiden för isens slutliga afsmältande. Med stöd af den vidgade kännedom studiet af issjön lämnat, tror jag att man för ifrågavarande bildningars förklarande ingalunda behöfver taga sin tillflykt till antaganden af den vidtgående art, som de ofvan refererade. Att beakta är nämligen, att leror af samma utseende, med samma spår etc. bildats i issjön och finnas (vid Medstugusjön) utan ens en antydning till moränbetäckning, att intramoräna bildningar inom Jämtland äro anträffade *uteslutande* i trakter, som äro belägna några tiotal kilometer öster och vester om isdelaren, och att den täckande moränen inom Storsjöområdet bevisligen kommit från sydost. Dessa förhållanden synas mig bestämdt tala för att de nu intramoräna lerorna äro afsatta i t. ex. Nälldissjön, då på c. 110 m. djup, eller möjligen i Storissjön, i så fall vid 60—70 m. eller i bägge (sandlagren äro kanske samtida med Järpelinien eller något senare stadium), och att från den då c. 50—70 km. breda kvarliggande landisresten glaciärer utgått, hvilka skjutit de moräner, vi nu finna, öfver de skiktade bildningarna. Antagligast synes vara, att ej blott en lokal förändring i isströmmarnes lopp försiggått utan att ett kortvarigare, verkligt framryckande af isen under denna dess sista period egt rum, ett framryckande, till hvilket man redan känner motsvarighet såväl från Kola-halfön¹ som i Storbrittanien. De intramoräna aflagringarna kring Storsjön och Bispgården äro enligt denna uppfattning af vida yngre datum än de som vanligen betecknas med namnet interglaciala.

IV. Observationspunkter.

Issjöarnes strandmärken äro endast här och hvar tydligt utdanade och på ännu färre ställen något så när lätt tillgängliga. Det torde

¹ WILH. RAMSAY i: Das Nephelinsyenitgebiet auf d. Halbinsel Kola. S. 38—44 Fennia 11: N:o 2.

därför vara af vikt, att hvarje iakttagare lämnar så *noggranna* uppläsningar som möjligt öfver de studerade punkterna, på det att de gynnsammaste må kunna utväljas, då en gång *noggranna nivelleringar* komma att utföras.

Nivelleringarna ha utförts med en *ELFVINGS handnivå* af G. De GEERS förbättrade konstruktion, ett instrument, hvilket under något så när gynnsamma förhållanden ger särdeles *noggranna resultat*. Den använda barometern har dess värre ej varit af bästa slag, men resultaten torde dock vara ganska tillförlitliga; endast i undantagsfall torde det sannolika felet vara större än 5 m. Vid jämförelse med de siffror, som genom nivellering erhållits, synas barometerbestämningarna i allmänhet snarare gifvit för höga tal än motsatsen. Alla mätningar, vid hvilka en till sin höjd känd sjöyta utgjort utgångspunkten, ha räknats från högvattensytan sådan denna med ledning af buskrand m. m. kunnat bestämmas. Generalstabens mätningar af de jämtländska sjöarnes höjd referera sig enligt professor P. G. Roséns meddelande i regeln till en tillfällig vattenyta, hvarför mina siffror absolut tagna torde vara 0,7 å 1,5 m. för höga. Någon korrektion för detta fel har jag ej ansett lämpligt införa, då dess storlek ej för hvarje fall är känt och felet endast för nivelleringssiffrorna torde vara af någon betydenhet.

För större öfverskådlighets skull äro lokalerna ordnade efter de vattensystem, inom hvilka de äro belägna, samt från norr till söder eller, i de fall då de ligga på ungefär samma bredd, från vester till öster.

a. *Oviksfjällen.*

Här har HÖGBOM företagit mätningar af ett antal strandlinier, utförligt beskrifna i Geol. Fören. Förh. 14 (1892), s. 562—576.

b. *Storsjöbäcknet.*

Hofverberget (547 m. ö. h.) i Bergs socken. Här hafva enligt meddelande af prof. HÖGBOM iakttagits till sin höjd dock okända terrasser. Sådana finnas äfven mellan Berg och Myssjö, på Storsjöns vestra sida.

Fillsta i Frösö socken. Ofvanför Fillsta-gårdarne utbreder sig i N—S en minst 1 km. lång, så godt som fullständigt plan *grusmo*, till en del bildad af ganska groft material. Denna accumulationsterrass ligger c. 40 m. ö. Storsjön eller c. 332 m. ö. h. Materialet härstammar möjligen, åtminstone delvis från en på östra sidan belägen rullstensaflagring, men torde i väsentlig mån vara nedfördt och aflagradt af Fillsta-bäcken, som nu skurit sig ner igenom sitt gamla delta.

(65)

27

Utmed Storsjöns strand mellan Fillsta och Digernäs, och enligt uppgift »åtminstone halfvägs till Oviken», sträcker sig en väl utvecklad strandvall, enligt medeltal af flera mätningar 3,5 m. ö. Storsjöns högvatten (4,7 m. ö. vattenståndet d. $11/8$ 1896). På denna vall har kalktuffen vid Fillsta afsatts.

Östberget (468 m. ö. h.) på Frösön i Frösö socken. På bergets vestra sluttning anträffades efter något sökande med all sannolikhet traktens högsta issjögräns. I samband med en väganläggning, utgående från landsvägen till Tanne ungefär vid Långåker och ledande upp till utsiktsbergets topp, hade nyodlingar företagits. Genom dessa framgår en svagt, men tydligt utbildad erosionsterrass, utgräfd i den sakta sluttande moränen. Materialet är ganska väl rulladt, ehuru ej fullständigt sorteradt. Något rulladt material kunde ej spåras ofvanför terrassen, hvilkens hak enligt barometermätning från bergets topp ligger mellan 408 och 412 m. ö. h., således såsom medeltal 410 m. eller 108 m. ö. Storsjön. — På bergets östra sida kring gångstigen till Östersund finnes något ofvanför skogsbrynet en jämn yta, som låter följa sig åt bägge sidorna och har utseende af en erosionsterrass. Barometern angaf dess höjd till c. 410 m. ö. h. — Själva kulturgränsen på bergets östra sida betecknar troligen en issjöstrand. Dess höjd, c. 370 m. ö. h., talar för ett samband med den af mig vid besöken här ej kända storsjölinien, typiskt utbildad vid Gärde.

Östersund. Med anledning af iakttagelserna vid Gärde gjorde jag strax före min afresa från Jämtland ett kort besök vid den c. 1,5 km. nordost om staden, öster om landsvägen till Lit, belägna höjden (408 m.). Såväl i den rullstensås, som stryker utmed densamma östra sida, som på vestra sidan (vid Generalstabskartans höjdsiffra 350) funnos tydliga, om än ej synnerligen vackra, erosionsterrasser vid en höjd af c. 357—360 m. ö. h. På sistnämnda ställe (under odling) funnos rikligt frisköljda block, i ytan omgifna af ett något sorteradt material.

Gärde by i Ås socken, öster om Tängs station. Den förut (s. 18—19) omtalade strandvallen, på hvilken sträckvis landsvägen mellan Ås och Dvärsätt löper, följdes c. 3 km. i N—S. Vid OLOF ERIKSSONS gård, n:o 5 Ösa by (0,7 km. norr om Gärde), är vallen genomskuren af ett grustag. Den hvilar på morän, är c. 40 m. bred, 2 m. mäktig och består af synnerligen väl sorteradt och rulladt material, i ett lager gröfre, i ett annat finare, med korsande lagring. Söderut ofvanför järnvägsstationen öfvergår vallen i en erosionsterrass. En i största hast utförd nivelering angaf dennas höjd till 45 m. ö. stationen eller 360 m. ö. h., medan barometern för strandvallen angaf 363 m. ö. h.

Höjden ofvanför Gärde når 428 m., hvarför strandlinier böra eftersökas äfven vid c. 410 m.

Storberget (c. 575 m.), norr om Mörsils station, i socknen af samma namn. På, enligt barometer, c. 530 m. ö. h. ligger öster om vägen, som leder upp till toppen, ett torp på en c. 30 m. bred, svagt sluttande terrass, med massor af väl rullade block och typiskt strandgrus. I de skärningar, som funnos utmed den nyanlagda vägen, kunde säkert konstateras att högsta issjögränsen för denna trakt här förelåg, ty ofvan densamma upphörde hvarje spår af genom vågor bearbetadt material.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

Ett stycke längre ned, vid de större torpen, finnes en svagt skönjbar terrass, utmed hvilken jag dock ej kunde finna någon punkt där issjönivån med säkerhet noggrant kunde bestämmas. Barometerafläsningarna gäfvö 460 m. ö. h.

Mörsil. På krönet af rullstensåsen ofvanför stationen finnas — oafsedt de konstgjorda terrasseringarna — plana ytor af rätt stor omfattning. Möjligen kunna dessa vara utbildade af eroderande vågor. En hastigt gjord barometerafläsning angaf deras höjd till c. 380 m., ett tal som ej allt för illa stämmer med Storsjöliniens.

På sydvästra sidan af Lithen torde strandterrasser finnas. Höjden okänd.

c. Ånnsjöns-Åredalens vattenområde.

Söder om Ånnsjön. HÖGBOM omtalar från denna trakt »talrika terrasser». (Geol. Fören. Förh. 14 [1892], s. 580.) En »särdeles präktig linienivå i björkregionen» har af honom mätts till c. 360 m. ö. Ånnsjön eller c. 885 m. ö. h. — Vid en för annat ändamål, före issjöstudiernas början, gjord höjdmätning på norra sidan af Snasahögarne har jag antecknat »sannolikt issjöterrass». Denna skulle i så fall groft taget ligga på c. 810 m.

Enafors i Åre socken. Enligt meddelande af prof. HÖGBOM har han i trakten häromkring anträffat »hvarfvig sand (mjuna)» på c. 555 m. ö. h. Denna sand torde kunna anses som strandbildning. Liknande sandbildningar har äfven jag iakttagit kring Ånn och på vägen till Klocka. Ofvanför gårdarne med detta namn erinrar jag mig äfven hafva sett en terrass.

Dufed i Åre socken. Utmed bivägen, som från norra sidan af landsvägsbron öfver Dufedselven för till sjön Ö. Norn, finnas flerstädes stora sandtag i hvarfvig issjösand. Hvarfven äro 0,3—0,4 m. tjocka, i sandens undre delar äro 1—2 cm. tjocka lerlager inlagrade mellan sandhvarfven. Sandens yta torde enligt uppskattning ligga 400—410 m. ö. h.

Medstugusjön i Åre socken. Ungefär 1 km. söder om sjöns norra ände, på sjöns östra sida, mellan vägen och sjön anstår den ofvan (s. 22) beskrifna issjöleran. Dess öfverkant ligger c. 2 m. öfver sjöns medelvattenstånd (enligt CRONSTEDT, anf. st., skulle sjön vara belägen 533,5 m. [1797 fot] ö. h.), hvarför lerans öfre kant torde ligga 535,5 m. ö. h. Leran är i sina undre delar särdeles fet, i de öfre mera sandig; mäktigheten är minst 3 m. Kringliggande byar hämta härifrån sitt bebof af lera.

Åre i socknen af samma namn. På Åreskutans sluttning nedanför Totthummeln beskriver HÖGBOM (Geol. Fören. Förh. 14 [1892], s. 578) terrasser motsvarande de två lägsta, som synas å fig. 6. Dessa terrasser blef jag aldrig i tillfälle att själf besöka. Den nedersta å bilden motsvarar med all säkerhet kallsjölinien. Antager man afståndet mellan Åresjön och denna linie här vara 90 m., liksom vid Björnänge, 3 km. längre i sydost, och med stöd häraf och af afståndet å fotografien mellan sjöns yta och terrasserna uträknar deras höjd, finnes denna för de två öfre vara respektive 517 och 541 m., en i sanning vacker öfverensstämmelse med de vid Hålland nivellerade linierna, då man besinnar att en vanlig landskapsfotografi varit det medel, genom hvilket höjdbestämmningen skett.

(67)

29

Nedanför kallsjölinien, på hvilken byn Totten ligger, finnas enligt meddelande af prof. HÖGBOM c. sju terrasser, alla med starkt sluttande plan och som det tyckes begränsade till området närmast omkring den nedflytande bäcken. HÖGBOM anser dem bildade under kortare tid, då vattenytan slag i slag sänkts och bäcken skurit bort en del af den senast torrlagda terrassen och aflagrat materialet till en ny, som sedan i sin ordning delvis bortförts. Huruvida kring 410 m. ö. h. någon tydligare utbildad terrass finnes, är ej undersökt.

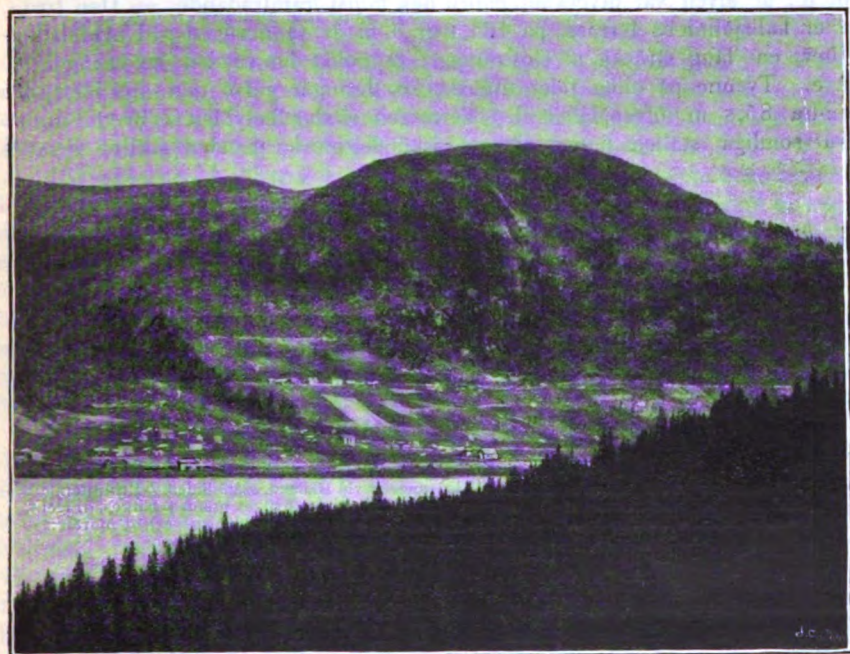


Fig. 6. Issjöterrasser vid Åre i Jämtland, *a* Ännelinien, *b* lithlinien, *c* kallsjölinien, med byn Totten. Ofvanför *d* stationen och ofvanför *e* den gamla kyrkan. (Efter en fotografi af A. LINDAHL.)

Björnänge i Åre socken. Nordvest och norr om hållplatsen med detta namn finnes en synnerligen väl utbildad terrass, å hvilken Björnänge by är belägen. Den nivellerades på den närmast Åresjön belägna punkten, där järnvägen går fram under berget, och vester om den bäck, som skurit sig ner genom densamma. Terrassen har här en hög och brant rygg, planet, som vid byn är vida bredare, är här endast 20 m. med en lutning af 1 m., foten stupar mycket brant. Enligt tvenne nivelleringar, som gäfvat precis samma resultat, ligger haket 90 m. öfver Åresjöns högvatten (90,8 m. öfver sjöns yta d. 25/7 1896) eller 464 m. ö. h. På motsatta sidan af sjön finnas enligt spegelsyftning strandmärken på samma höjd. — Huruvida högre liggande strandmärken här äro utdanade, är ej undersökt.

Hålland i Undersåkers socken. Ofvanför hållplatsen ligga 3 väl utbildade terrasser, den ena under den andra utgräfd i det rikliga morängruset på dalens ganska brant sluttande nordsida (se fig. 7, a, b, c). De nivellerades med Hålland som utgångspunkt (denna enligt järnvägsprofilen 378,4 m. ö. h.). Den öfversta terrassen, på 561,7 m. ö. h., är en c. 30 m. bred, väl utbildad erosionsterrass. Ofvanför densamma kunde ej några spår till omlagring genom vatten upptäckas, hvadan denna terrass här säkert bildar högsta issjögränsen, ånnlinien. Rikligt afrullade block, frisköljda hållar etc. finnas utefter terrassen. — Närmast lägre terrass, lithlinien, på 526,5 m. ö. h., är äfven väl utvecklad, ehuru den minst framträdande. — Den tredje, eller kallsjöliniens terrass, på 464,1 m. ö. h., är synnerligen väl utbildad utefter en lång sträcka af sluttningen; sannolikt finnes den hela vägen till Åre. Tvenne på olika tider utförda nivelleringar gäfvö den ena 85,6, den andra 85,8 m. öfver Hålland. Terrassen växlar betydligt i bredd m. m. På somliga ställen finnas rikligt frisköljda block, på sina ställen ersättes

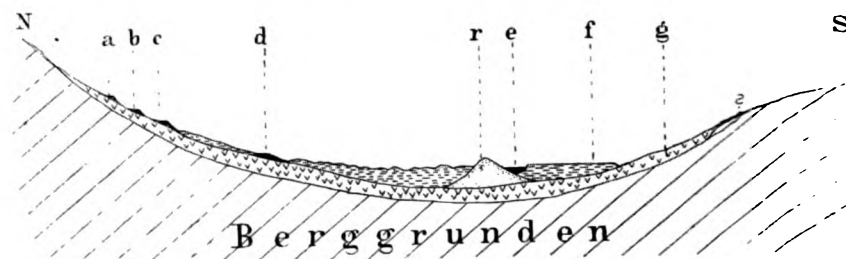


Fig. 7. Skematisk profil genom Undersåkersdalen ungefär vid Hålland, a ånnlinien, b lithlinien, c kallsjölinien, d issjölera (anstår något öster om det ställe, genom hvilket profilen tänkes dragen), r rullstensås, e Indalselven, f issjösand (på elfvens södra sida med plan yta), g morän; vid ? sannolikt kallsjöliniens terrass; berggrunden utgöres af silur.

hela terrassen af stora, frisköljda hållar; sådana saknas så godt som helt och hållet nedanför densamma i dalen. Materialet är sträckvis ett groft, väl rulladt och urtvättadt grus, sträckvis mera moränliknande. På själfva terrassen anträffades ett c. 0,3 m. stort block af Medstugans »kärfskiffer». Om här förekommande issjösediment på lägre nivå se under Nyland.

Nyland i Undersåkers socken. Kallsjölinien fortsätter utmed hela den höjd, som begränsar Undersåkersdalen. Vid Nyland är den, liksom den ofvanför liggande lithlinien (huruvida ånnlinien finnes är ej undersökt), praktfullt utvecklad, väsentligen såsom accumulationsterrass kring en liten här framrinnande bäck. Äfven utmed de skogklädda höjderna mellan Nyland, Undersåkers kyrka och Järpen kunna terrasser skönjas. Någon närmare undersökning af dem medhanns ej. På dalens södra sida tror jag mig vid gynnsam belysning ha sett kallsjölinien. Ett försök att uppsöka densamma i den skogiga, oländiga terrängen misslyckades likväl. — Ofvanför Lithens sydvestra ände vid Mo synes en vacker linie, ett par kilometer lång; på densamma äro ett par torp belägna.

Vid Nyland anstår strax vester om lappbarnhemmet på norra sidan af vägen den sid. 23 beskrifna, i fig. 3, b afbildade issjöleran.

I Undersåkersdalens botten finnas flerstädes issjösediment, hvilkas material och öfriga beskaffenhet ange dem såsom strandbildningar. Mellan Hålland och Ristafallet samt fram mot Undersåkers kyrka finnes, isynnerhet på elfvens södra sida, en mäktig och vidsträckt aflagring af en fin, något lerig sand med mot öster sakta fallande yta, från 375 till 360 m. ö. h. Denna torde kunna uppfattas såsom Indalselvans deltabildning i Storissjön. En liknande, ehuru mindre storartad sträcker sig från banvaktstugan n:o 1710 vid kyrkan utmed Slagsån och inåt dennas dal på c. 338 m. ö. h.

d. Alsen-Näldens vattenområde.

Bristen på brukbara topografiska kartor gjorde att jag afstod från att söka uppdaga de öar, som till äfventyrs inom siluområdet stuckit upp öfver Centraljämtska issjön, utan i dess ställe vände mig till de af »Alsens-Hotagens skiffrar» bestående höjderna kring Näldens norra del.

Hällsjöberget i Alsens socken. Nordost om Alsens kyrka når denna höjd bortåt 500 m. ö. h., men de lokala förhållandena på de något så när skogfria södra sluttningarna äro ej gynnsamma för utbildningen af vackra strandmärken. Issjösediment finnas ganska långt upp och på dem äro röjningar för höslätterns skull utförda, men själfva issjögränsen är svår att fullt tydligt se. På bergets sydöstligaste del framträder den likväl bestämbar, markerad genom rullade stenar, frisköljda hållar och smärre framstickande uddar, mellan hvilka på ett ställe fanns en svagt utbildad terrass. Barometern gaf här 462 m. ö. h.

Vid nedstigandet anträffade jag vid det öfversta torpet en för mig då alldeles okänd strandlinie. Den uppträder här som en utmed bergets hela södra sluttning utbildad, bred, svagt sluttande erosionsterrass. På densamma finnes en och annan björk och asp etc., men i öfrigt är den nu en gifvande höslätter. Vid torpet, där odling å densamma skett, visar den sig bestå af väl rulladt material, i hvilket äfven ganska stora block ingå. Barometern angaf höjden till c. 411 m. ö. h.

På Hällsjöbergets nordöstra sluttning, inom Offerdals socken, sågs i skogen, sedan jag kommit ned för den tvärbranta sluttningen, en större, jämn yta använd till höslätter och genomfluten af den bäck, utmed hvilken gångstigen upp öfver berget leder. Det var tydligen ett gammalt delta till nämnda bäck, ehuru dess höjd c. 368 m. ö. h. (enligt barometer) ej kunde förenas med någon af mig då känd linie. Den stämmer emellertid synnerligen väl öfverens med den långt senare vid Gärde urskilda storsjölinien.

Almåsen i Offerdals socken. Från »Kleppberget» eller Almåsens sydvestra utsprång omtalar HОБОМ (Geol. Fören. Förh. 14 [1892], s. 577) en terrass, hvilken af honom uppmäts till c. 90 m. ö. Nälden. Vid en med Nälden som utgångspunkt företagen nivellering bestämdes dess höjd till 107,3 m. öfver denna sjö, eller 410,3 m. ö. h. Då nivelleringen delvis måste föras fram öfver rätt oländig terräng, innehåller detta tal möjligen fel på någon meter. Strandlinien — näldlinien — är här utdanad såsom en väl markerad erosionsterrass, delvis med fast berg som rygg, med ett 30—40 m. bredt och 2 å 3 m. sluttande terrassplan samt en brant stupande fot. Terrassen följdes i öfver 3 km. bort mot byn Grötom; på denna

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

sträcka förändrades dess utseende ej på nämnvärdt sätt. Utmed höjderna mot öster, norr och vester (Hällsjöberget) sågos skarpt framträdande linier, enligt spegelsyftning på samma nivå.

Ungefär rakt nordost från Ånge gästgivaregård slutar nu beskrifna terrass vid en vinkelrätt mot densamma ställd dal. På dennas norra sida bildas kulturgränsen af ett mindre torp. Detta ligger, enligt medeltal af tvenne barometerbestämningar, c. 61 m. öfver nälldlinien eller 461 m. ö. h. Torpets åker utgöres af en svagt utdanad terrass, hvilken uppbygges af rulladt och urtvättadt material. Norr om den nu beskrifna sluttningen stupar berget tvärbrant ned mot nälldliniens terrass, under en sträcka af omkring 2 km.; därefter blir sluttningen åter något gynnsammare för utbildande af strandmärken. Här är den emellertid täckt af tät granskog, men det oaktadt framstod vid vandringen upp genom skogen tydligt en bred sluttande yta, som såvidt barometern kan visa det var alldeles horisontal och sträckte sig kring större delen af bergets topp. På denna »terrass» funnos massor af frisköljda block, större såväl som mindre, alla utan refflor, såvidt det var möjligt att döma vid det tjocka mosstäckets borttagande. Upprepade afläsningar angaf denna ytas höjd till c. 65 m. ö. nälldlinien eller 466 m. ö. h. På grund af hvad som nu anförts, tvekar jag icke att antaga, att kallsjölinien förefinnes här på en höjd af c. 461—465 m. ö. h.

Åflo i Offerdals socken. Ofvanför Hällsjöns norra strand synes från landsvägen en horisontal linie vid öfversta gården, nedanför ett berg. Möjligen en strandvall. Höjden okänd.

Gärdesjön-Sulsjön. Enligt uppgift af såväl inspektör PAULSSON i Järpen som ock af flere andra med dessa trakter förtrogna män, lära flerstädes utmed det dalstråk, som förenar de nämnda sjöarne, väl utbildade strandlinier finnas. Från terrasserna kring Sulviken vid Kallsjön lära ock syftningar med vattenpass gjorts, genom hvilka utrönts att terrasserna kring Nästkärnarne, på andra sidan passpunkten mellan Kallsjöns och Nälldsjöns vattensystem, ligga på samma höjd som de kring Kallsjön. Bland dessa tracters befolkning är också den uppfattningen gängse, att Kallsjön en gång haft sitt aflopp denna väg.

e. Kallsjöns vattenområde.

Ingenstädes i Jämtland torde strandmärken vara så praktfullt utbildade och så allmänna inom ett så stort område som fallet är inom Kallsjöns bäcken. Orsakerna härtill ha förut berörts, sid. 49.

Järpens cellulosafabrik, i Undersäkers socken. Norr om fabriken utbreder sig en fullkomligt plan grusterrass, genom hvilken Järpströmmen skurit sig. Materialet är ett tämligen väl urtvättadt, men ganska osorterad grus. Denna accumulationsterrass' yta ligger enligt en

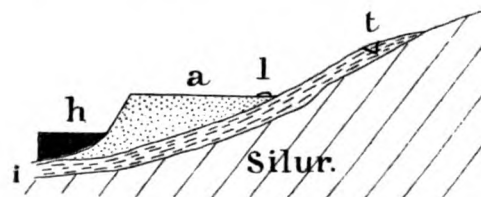


Fig. 8. Schematisk genomskärning af östra sidan af Järpströmmens dal, vid cellulosafabriken; h Järpströmmen, l landsväg, a accumulationsterrass, t tegelbruk, lagdt på issjölera (i).

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

(71)

33

ganska osäker barometermätning c. 12 m. öfver Lithen eller c. 330 m. ö. h.

Vid några här företagna grundgräfningsar (nära *l* å fig. 8) kunde jag öfvertyga mig om att nu nämnda grusterrass öfverlagrade en fin skiktad sand, som småningom på djupet öfvergår till en sandig issjölera. Denna fortsätter också uppåt dalslutningen, och c. 10 m. öfver grusterrassen är å densamma anlagdt ett litet tegelbruk (c. 340 m. ö. h., *t* å fig. 8). Denna sandiga issjölera eller lerhaltiga issjösand är förut (s. 23) beskrifven; dess mäktighet är minst ett par meter.

Kring *Bonäset* vid Kallsjöns sydspets finnas issjösediment, hvilkas ålder och öfriga förhållanden äro ganska svårutredda. Jfr s. 14.

Huså i Kalls socken. Ungefär 4 km. söder om Huså bruk äro strandlinierna synnerligen tydliga. På det undersökta stället midt emot Backen utgöres kallsjölinien af en storartad erosionsterrass med ett 70 m. bredt plan öfversålladt med fjärdedels- till halfmeterstora, frisköljda block. En i ösregn och stark blåst utförd nivellerings gaf 78 m. för terrasskanten, 84,4 för haket öfver Kallsjön, eller respektive 464,0 och 470,4 m. ö. h.

Den förut (s. 21) omtalade accumulationsterrassen ofvanför Huså bruk ligger enligt en rätt osäker barometermätning 466 m. ö. h.

Strax söder om Huså synes från sjön utmed en kortare sträcka en linie på lägre nivå än den förut omtalade. Enligt ögonmått torde denna motsvara nälklinien.

Backen i Kalls socken. Kallsjölinien uppträder vid byn af detta namn såsom erosionsterrass, men öfvergår vid byns södra ände i en vacker strandvall. Dennas krön nivellerades till 87,3 m. ö. Kallsjön eller 473,3 m. ö. h. Detta tal öfverensstämmer med det som erhöles för det synliga terrasshaket. I diken uppför den långsluttande terrassryggen sågs emellertid rulladt och sorteradt material ytterligare 2,3 m. eller till 475,6 m. ö. h. Planet är här 50 m. bredt, kanten ligger 467,4 m. ö. h. Då detta var den första något besvärligare nivellerings jag under sommaren utförde, och då vädret ej var det bästa, torde densamma kunna innehålla fel på någon meter.

Böle i Kalls socken. Ofvanför byn finnes en vacker terrass, hvilken landsvägen följer från byn, åtminstone 2 km. söderut. Terrassfoten jämte planets nedre del voro å den undersökta sträckan väl markerade, under det att planets öfre del liksom ryggen utgjordes af frisköljda hållar. Hakets höjd kunde därför ej säkert fastställas. Längre norrut, där det sannolikt är tydligare, löper terrassen fram genom hagmark och skog. Kanten ligger enligt tvenne nivelleringsar, som gáfvo respektive 70,4 och 71 m. ö. Kallsjön, c. 357 m. ö. h., medan issjögränsen, af de frisköljda hållarnes utsträckning att döma, torde kunna sättas vid minst c. 460 m. ö. h. Terrassplanet är endast 10—15 m. bredt och bildas af en tämligen grof, skiktad sand, sträckvis grus, med enstaka större eller mindre stenar. Gruset är utmed en del af berget af ett järnhaltigt cement hopkittadt till en hård, sandstensliknande massa. Foten, brant stupande, är på vissa punkter helt och hållet beströdd af massor af frisköljda block, de flesta omkring 0,3—0,4 m. i genomskärning, dock finnas talrikt både större och mindre.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

Hamburg i Kalls socken. Ofvanförbyn uppsöktes och nivellerades kallsjölinien på en höjd af 74 m. öfver sjön eller 460 m. ö. h. Issjöstranden har här varit mycket långsluttande, med framspringande smärre uddar af morän och fast berg med små holmar utanför. I dessa vikar ha aflagrats fin sand, hvilken nu täckes af grunda backmyrar. Utmed en sådan strand kunna vågorna ej förutsättas ha gjort sitt inflytande gällande fullt så högt som vid de mera fritt liggande, hvarigenom det något låga värdet på kallsjölinien här åtminstone delvis torde få sin förklaring.

Sundet i Kalls socken. Kallsjöns vestligaste vik omgifves af betydande issjösediment, mestadels uppträdande såsom mäktiga och utbredda sandmassor. Till någon del torde dessa härstamma från den i O—V här framstrykande rullstensåsen — sannolikt en fortsättning af den vid Lillmelen och Sandsjönäset förekommande —, men äro troligen till större delen hitförda från kringliggande höjder, ej minst genom erosion af Kallissjöns sediment. Plana ytor af sand finnas här och hvar mellan hotellet och Segerdal, på en höjd varierande mellan 411 och 413 m. ö. h. Öfver dem uppsticker här och hvar rullstensåsen såsom öar, något totalt meter höga. En såsom det tycktes tydlig terrass syns från vägen till Anjehem på andra sidan strömmen. Då tiden ej tillät besök, gjordes en spegelsyftning från landsvägen; den punkt på denna, som sålunda ungefärligen skulle motsvara terrassen i höjd, ligger på c. 410 m. ö. h.

Äfven på större höjd än nu nämnda är issjösand iakttagen, och terrasser lära enligt uppgift finnas vid högre nivå ofvanför Sundet.

Norr om Beljom vid fäboden *Stenvallen* lär ligga en vacker terrass c. 2 km. lång, liksom utmed *Sulviken* (s. 32). Vid *Rör* och längs en betydande sträcka söder om *Digernäs* m. fl. st. ser man från sjön vackra strandlinier. Alla dessa torde härröra från Kallissjön.

Anjan i Kalls socken. På sjöns norra sida, nedanför en öfvergifven fäbodvall finnas terrasser, belägna c. 7 km. öster om Backsjönäset, något vester om det vattendrag folket i trakten (ej kartorna) kallar *Stråälven*. Denna terrass, delvis en deltabildning, är mellan 60—80 m. bred, användes till höslätter, och öfvergår mot vester i en strand liknande den från Hamburg beskrifna. Då flera timmar förlöto mellan besöken vid till sin höjd kända punkter (Anjans yta), är barometersiffran för terrassens höjd mycket osäker och varierar minst mellan 475—480 m. Anmärkas bör, att Anjans å kartorna angifna höjd ö. h. (419 m.) enligt meddelande af prof. Rosen bestämts (1870) efter det sjön (1862) blifvit genom en fördämning höjd 1,8 m.

Ofvanför nu beskrifna terrass finnes på c. 500—505 m. ö. h. ännu en sådan, dock mindre framträdande än den lägre. (Se s. 10.)

Tvenne terrasser, sannolikt motsvarande de nu omtalade, torde äfven finnas vester om Backsjönäset, såvidt man kan förlita sig på hvad jag ute på Anjan tyckte mig kunna se. — Förhållandena kring Anjans nordvestligaste del, kring *Sandsjönäset*, ha redan (s. 12—13) blifvit utförligt omtalade.

Torrön i Kalls socken. Professor Högbohm har meddelat mig, att han utmed Grönfjället på denna fjällsjös östra sida anträffat och med barometer uppmätt en strandlinie c. 487 m. ö. h. Detta under förutsättning att

Torrön, såsom på TÖRNEBOHMS karta¹ angifves, ligger 400 m. ö. h. Sannolikt tillhör väl denna terrass kallsjölinien, något som dock fordrar ytterligare granskning.

Juveln i Kalls socken. Ett par kilometer vester om Backens fäbodar (Backvallen) vid sjöns södra sida är ett större område så godt som kalhugget och inom detta synes en särdeles vacker terrass, som i O—V följdes mera än 1 km. På det af stubbar, vindfällen etc. fyllda terrassplanet kunde själfva haket ej på c. 1 m. bestämmas, men det torde ligga c. 80 m. öfver Juveln, hvilken enligt meddelande af prof. HÖGBOM torde ligga 394 m. ö. h., hvarför kallsjölinien här skulle framgå vid c. 474 m. ö. h. Terrassen är till c. 20—30 m. bredd ingräfd i moränmaterial och i planet ligga stora, frisköljda block i ganska riklig mängd. — På sjöns motsatta sida, något vester om den s. k. Bjelkes-udde, sågs från ofvan beskrifna terrass tydligt en motsvarande bildning, enligt spegelsyftning på ungefär samma höjd öfver sjön.

Backens fäbodar (Backvallen) i Kalls socken. En barometermätning af en svagt utbildad, men dock tydlig terrass angaf densamma höjd till 22 m. ö. Juveln eller 416 m. ö. h.

I dalen kring *Ytteräng* sågos äfven tydliga issjösediment, hvilka dock på grund af bristande tid ej kunde närmare undersökas.

f. Landösjöns vattenområde.

Höjdsiffrorna inom detta område äro med undantag af den för Rännön alla jämförelsevis osäkra, alldenstund samtliga ytterst grunda sig på en barometermätning utförd mellan Landösjön och Ytteroldsjön, visserligen under en vacker och lugn dag, men utan återgående till den förra och med en tidsdifferens mellan de bägge punkterna af c. 6 timmar. Med ledning af täta barometerobservationer, utförda under längre dröjsmål på ett par punkter, har jag dock sökt konstruera barometerkurvan under den nämnda tiden, och allt tyder på att inga nämnvärda förändringar i lufttrycket under densamma egt rum.

Getryggen i Offerdals socken, c. 3,5 km. norr om Ytteroldsjön. På långt håll synes en plan yta, på hvilken gården med detta namn ligger. Då man kommer närmare, visar densamma sig vara en strandvall, mot vester begränsad af en i ONO—VSV gående, ej närmare undersökt, rullstensås eller ändmorän, hvilkens material af vågorna »utrullats» till nu ifrågasvarande vall, bestående af en väl urtvättad sand med enstaka stenar af några centimeters storlek. Krönet är c. 80 m. bredt, nästan fullständigt jämnt, från dess kanter stupar vallen sakta såväl åt söder mot Oldsjön som mot norr, där ett af vallen afstängdt lägre område dräneras därigenom att Fisklösån skurit genom issjösedimenten. Vallen ligger c. 51 m. ö. Oldsjön, eller c. 417 m. ö. h., under förutsättning att sjön ligger c. 356 m. ö. h., hvilken siffra min barometermätning gaf.

Mellan nu beskrifna strandvall och sjön finnes på c. 16 m. ö. denna en vidsträckt accumulationsterrass, tydligen en storartad deltabildning till Fisklösån och Öfveroldån, de ganska betydande vattendrag, som dränera

¹ K. Vet.-Akad. Handl. 28, n:o 5, taf. 1. 1896.

ALTET

UDIE

19. N:o 4.

stora delar af Skaddre-, Old-, Sten- och Ansättfjällen. Dessa aflagringar voro för mig vid mitt besök alldeles oförklarliga, men senare erfarenhet visade att deras höjd, 370—375 m. ö. h., anger dem såsom de nämnda vattendragens deltabildningar i Storissjön.

Vid NILS OHLSSONS gård på *Ytteroldsjöns sydvästra sida* finnas issjösediment och vackra frisköljda hållar till c. 465—470 m. ö. h., hvilken höjd torde angifva högsta issjögränsen i trakten.

Vid Ytteroldsjöns nordvästra sida sågs på sluttningarna af *Oldklumpen* på ej mindre än 3 ställen vackra terrasser på en höjd ej understigande 100 m. öfver sjöns yta.

Mellan *Ytteroldsjön* och *Rännösjön* inom Offerdals socken finnas utmed elfven, som förenar de nämnda sjöarne, betydande issjösediment, hvilka genomlöpas af en ganska stor ändmorän, strykande i VNV—OSO. Denna har sträckvis vacker åsform, sträckvis är den däremot mera afplattad, men öfverallt hvarest profiler finnas visar det sig att materialet är ytterst obetydligt urtvättadt, starkt oxideradt, med ett ord i hög grad olika rullstensåsarnes, särskildt de jämtländskas.

Mellan nu nämnda ändmorän och elfvens norra sida ligger en flera kilometer lång sandmo med en enligt barometermätning så godt som fullständigt plan yta. På denna sandmo ha flera nybyggare slagit sig ned. Vid det östligaste af nybyggerna (BÄCKVALLS) fanns ett godt tillfälle att undersöka materialet i denna sandmo. Detsamma var en fin, något lerhaltig gulhvitt sand, enligt uppgift mycket bördig. I denna sand, som enligt BÄCKVALLS meddelande är hvarfvig med 5—6 cm. tjocka hvarf, hade han grävt en »11 alnar» (6,5 m.) djup brunn i fullkomligt likformigt material. Några få omkring 0,2—0,4 m. stora block hade funnits inlagrade i sanden. Sannolikt ha de genom drifis eller möjligen kalfis kommit till den plats där de nu anträffats. Den nu beskrifna sandmon torde på grund af det anförda böra betecknas såsom issjösand, hitförd af de i omgifningarna utmynnande vattendragen. Höjden ö. h. är enligt barometerobservation vid sandmons högsta punkt c. 417 m., eller 86 m. öfver Landösjön och c. 60 m. öfver Ytteroldsjön.

Rännön i Offerdals socken. Denna by ligger på ett c. 100 m. bredt, mot söder svagt sluttande terrassplan, hvars öfversta kam utgöres af en morän, hvars material å ytan till 15 å 20 cm. djup blifvit väl urtvättadt och rulladt. Enligt nivellering ligger krönet här 80 m. öfver Landösjön (331 m.) eller 411 m. ö. h. Ofvanför nu beskrifna bildning finnes, stödd mot berget, en vacker, mindre terrass (åker), sluttande äfven den mot söder och enligt nivellering liggande 415,4 m. ö. h. Då nivelleringen utfördes ganska raskt, innehålla resultaten möjligen fel på 1 å högst 2 m. Högre än nu angifvits kunde inga säkra strandmärken här påvisas, alldenstund terrängen utgjordes af nakna, flata bergkullar, omväxlande med skogs- och hagmark. Enligt faktor N. ANDERSSON på Rännöfors lär emellertid c. $\frac{3}{4}$ mil norr om nu nämnda plats vid *Finnstätens* by finnas terrasser på större höjd än de nu beskrifna.

Rännöfors nedanför Rännön i Offerdals socken, vid Landösjöns västra ände. Vid Rännösjöns östra sida och, enligt uppgift grundad på erfarenhet vid varpning af timmerflottar, öfver så godt som hela denna sjös botten,

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

Öfversiktstabell visande Centraljämska issjöns hitills uppmätta strandmärken.

Observationspunkter.	Handöls- linien.	Änn- linien.	Lith- linien.	Anjö- linien.	Kallsjö- linien.	Nädd- linien.	Storsjö- linien.	Järpe- linien.
Fällsta	—	—	—	—	—	—	—	332
Östberget	—	—	—	—	—	410	370	—
Östersund	—	—	—	—	—	—	357—360	—
Gärde	—	—	530	—	400	—	360—363	—
Storberget	—	—	—	—	—	—	(380)	—
Morsil	—	—	—	—	—	—	—	—
Handöl	885	—	—	—	464. ⁰	—	—	—
Björnänge	—	561.7	526.5	—	464.1	—	360—375	338
Halld med Nyland	—	—	—	—	—	—	—	—
Hällsjöberget	—	—	—	—	462	411	368	—
Almtsen	—	—	—	—	461—465	410.3	—	—
Järpens cellulosafabrik	—	—	—	—	—	—	—	330
Huså	—	—	—	—	470.4 (466)	+ ?	—	—
Backen	—	—	—	—	473.3 (475.6)	—	—	—
Bole	—	—	—	—	460 (+ ?)	—	—	—
Hamburg	—	—	—	—	460 (+)	—	—	—
Sundet	—	—	—	—	—	410—413	—	—
Anjan	—	—	—	500—505	475—480	—	—	—
Torron	—	—	—	—	(487)	—	—	—
Juveln	—	—	—	—	474	416	—	—
Ytteröldsjön	—	—	—	—	465—470	417	370—375	—
Bäckvalls gård	—	—	—	—	—	417	—	—
Rämön	—	—	—	—	—	415.4	—	—

ÄLTET

UDIE

29. N:o 4.

anstår en åtminstone ett par meter mäktig issjölera. Den har starkt framträdande hvarfvighet, beroende på inlagrade tunna skikt af rätt grof sand. Lerans öfverkant vid bruket ligger 6,4 m. ö. Landösjön eller 337,4 m. ö. h.

Alla de af mig gjorda bestämningarna af Centraljämtska issjöns olika gränslinier äro för öfversiktlighetens skull sammanställda i omstående tabell. Af denna torde klart framgå att de olika talserierna äro väl skilda. Med fetare typer äro de siffror tryckta, som ange nivellerade punkter. Betydelsen af parenteser etc. framgår vid jämförelse med beskrifningarna af respektive lokaler.

Till sist kan jag ej underlåta att med några ord redogöra för det enligt min erfarenhet lämpligaste sättet att fortsätta de af HÖGBOM och mig påbörjade undersökningarna, ej blott inom Centraljämtska issjöns område, utan inom alla de trakter från Dalarne till Sveriges nordspets, inom hvilka issjöar en gång funnits. Kunskapen om dessa är äfven i praktiskt afseende af den största vikt, då inom stora områden just issjösedimenten utgöra den egentligen odlingsbara jorden. Det öfvergår tvifvelsutän en ensam forskares krafter att företaga ett uttömmande studium af dessa frågor inom en något så när begränsad tid. Kunde däremot en expedition bestående af två erfarna kvartärgeologer och två vid fältarbeten vana kartografer komma till stånd, skulle sannolikt en säker orienterande bild af nämnda sjöars forna utbredning under två eller tre somrars arbeten kunna vinnas. Om en väl förberedd och utrustad sådan expedition först gemensamt undersökte ett område, t. ex. det mellan Oviksfjällen och Änn-sjön belägna, hvarest man känner att issjömärkena äro väl utbildade, kunde den sedan dela sig i tvenne afdelningar, af hvilka en företog arbetena i fjälldalarna under det att den andra uppsökte och undersökte höjderna längre österut närmare isdelaren. De bägge afdelningarna borde naturligtvis då och då jämföra de vunna resultaten. På detta sätt kunde lätt nog en från såväl teoretisk som praktisk synpunkt högeligen önskvärd kunskap vinnas om de forna isdämda sjöarne i det centrala Skandinavien.

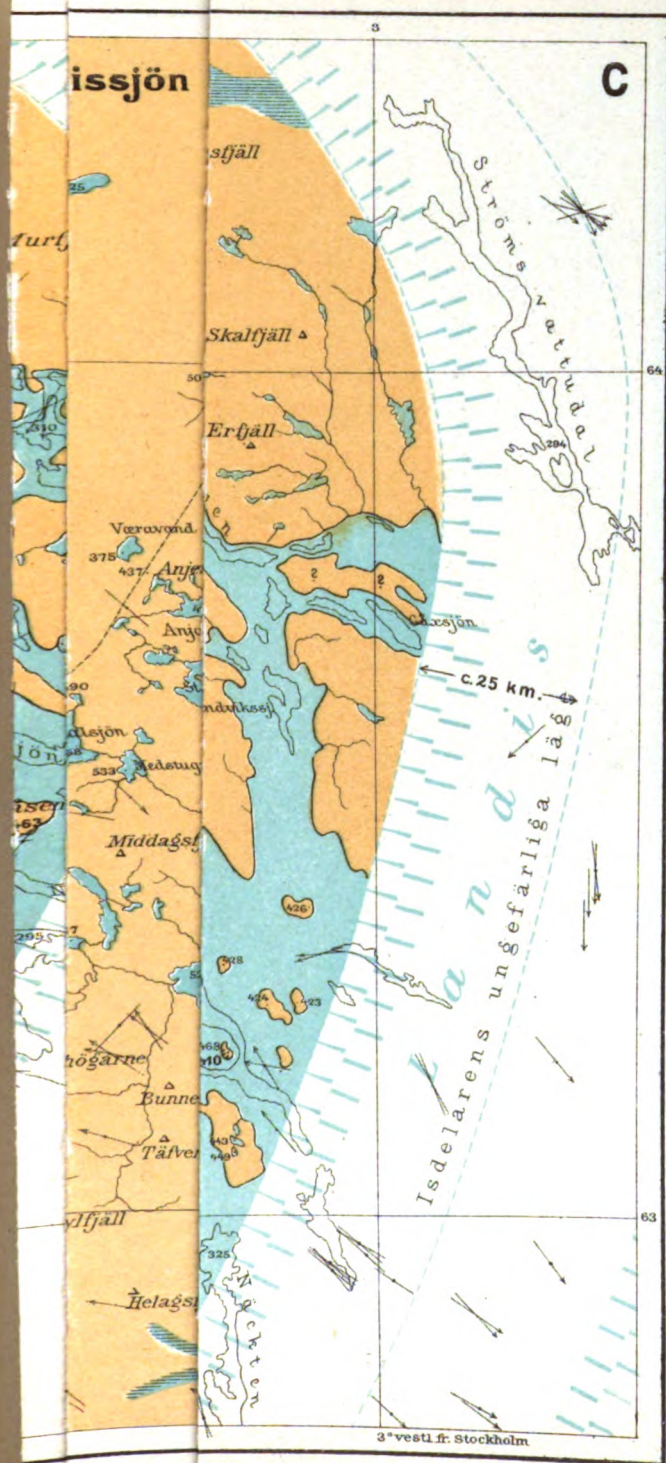
74

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.



ÄLTET

UDIE

10 1954

ENT LIB.

29. N:o 4.

IN SWEDEN

anstår en
trädande l
Lerans öf

Alla
gränslinier
Af denna
fetare type
sen af p
spektive l

Till
enligt mi
mig påbör
råde, utar
inom hvil
i praktisk
issjösedime
tvifvelsutar
af dessa f
expedition
vana kart
bild af nä
kunna vin
gemensamt
sjön beläg
kunde der
betena i l
höjderna l
naturligtvis
lätt nog e
kunskap vi

74

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

974

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 167.

MEDDELANDEN

OM

JORDSTÖTAR I SVERIGE

AF

E. SVEDMARK.

V

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 18. H. 1—2. 1896
OCH BD 19. H. 2. 1897.

Pris —:75

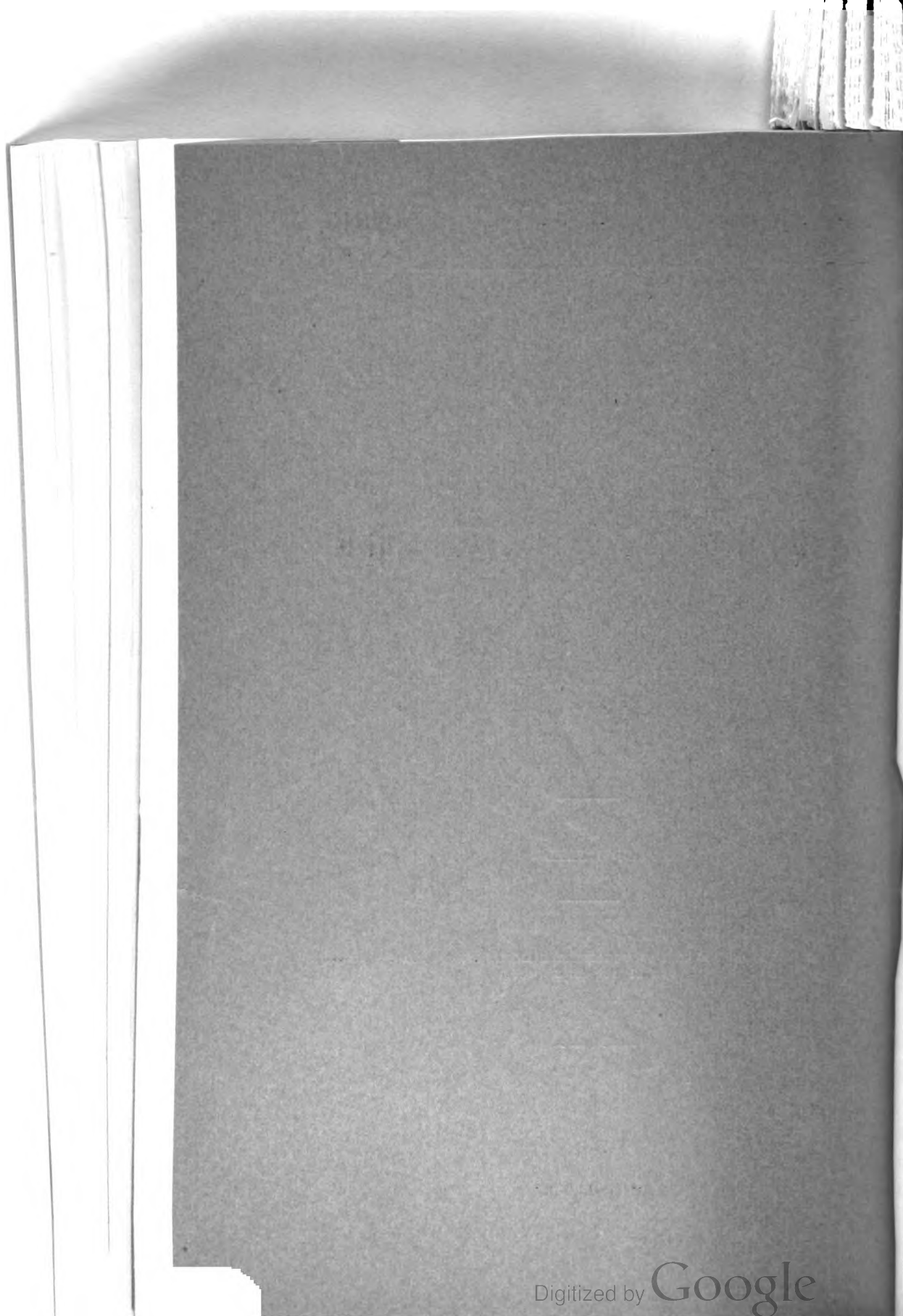
Gen.-stab. Lit. Anst.

PRINTED IN SWEDEN

ÄLTET

UDIE

29. N:o 4.



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 167.

MEDDELANDEN

OM

JORDSTÖTAR I SVERIGE

AF

E. SVEDMARK.

V

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 18. H. 1—2. 1896
 OCH BD 19. H. 2. 1897.

STOCKHOLM 1897

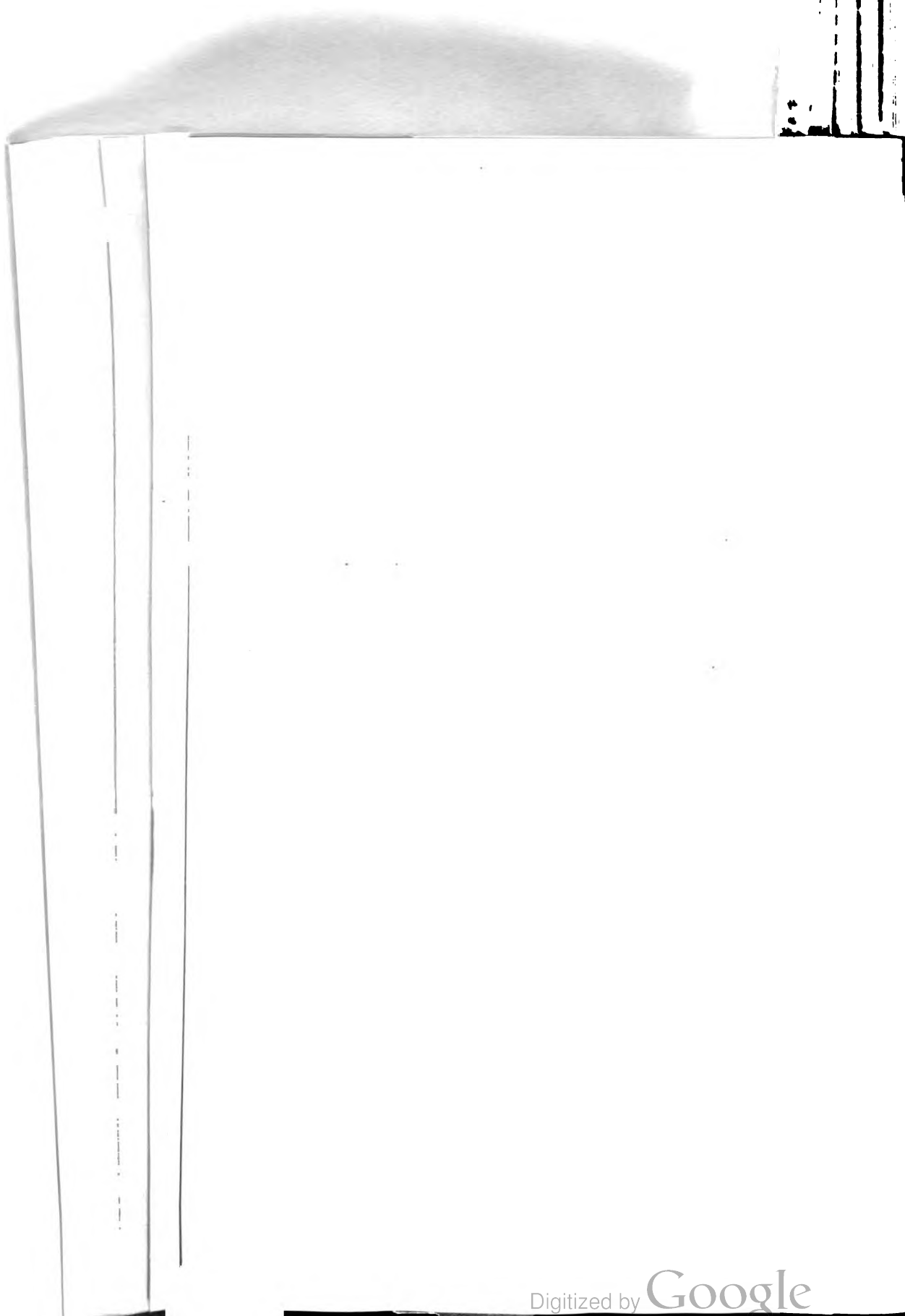
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

ÄLTET

UDIE

L.

29. N:o 4.



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

E. SVEDMARK. *Meddelanden om jordstötter i Sverige. 7.*

1. *Jordskalf i Halland.*

Tvenne ganska kraftiga jordstötter förnummos med korta mellanrum den 12 januari omkring kl. $1\frac{1}{2}$ 11 i Veinge och trakten deromkring. (Meddelande till Hallandsposten.)

Samma jordskalf förmärktes också i Hasslöv på Hallandsås. Det varade ungefär 15 sekunder och förnams såsom rullandet af ett kanondunder. (Meddelande till Sydhalland.)

2. *Jordskalf i Ljungby.*

Den 28 januari omkring kl. 3 f. m. skakades husen häftigt i Ljungby köping och samtidigt hördes ett starkt dån. Marken var snöbetäckt, så att ej några remnor kunde synas deri. På vintern 1893, då upprepade skakningar inträffade i Ljungby, sågos öfver den s. k. stengatan flere ganska betydande remnor. (Ljungbyposten.)

3. *Jordskalf i Löfånger.*

I Löfångers komministerboställe, Gamla Selsberg, iakttogs den 23 mars kl. 8.13 e. m. en jordstöt. Ett buller såsom af ett starkt förbiilande jernvägståg hördes samtidigt med det en svag dallring förnams. Rörelsen gick i riktningen SSO—NNV.

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

Fenomenets varaktighet uppgifves till 2 minuter. (Meddelande af regementspastor A. J. ROTHÉN.)

4. Jordskalf vid Sundsvall.

Ett häftigt jordskalf märktes natten mellan den 14 och 15 maj i närheten af Sund, ej långt från Sundsvall. Skalfvet uppgifves hafva varat några minuter och åtföljdes af ett åskliknande dån. Det tycktes hafva ostlig riktning.

5. Jordskalf i Vesternorrland.

Den 30 juni träffades den vanligen på jordskalf rika sydöstra delen af Vesternorrland af några synnerligen starka jordstötter, hvilka äfven förnummos längre in i landet, såsom nedanstående meddelanden närmare gifva vid handen.

1. Den 30 juni på aftonen inträffade i *Sundsvall* ett starkt jordskalf, som skakade marken på en vidsträckt omkrets. Husen darrade och möbler flyttades i rummet. Från Östrand, Alnö, Silje i Selångers socken, Kubikenborg, Sköns, Timrå och Indals socknar med flera ställen i Sundsvalls omgifningar hafva äfven underrättelser ingått om jordskalfvet. (Tidningsmeddelanden.)

2. I *Hernösand* iakttogs två stötter, den första omkring kl. $\frac{1}{2}$ 9 på aftonen, den andra vid tretiden följande morgon. »Hafvet utanför Hernösand och Sundsvall kokade skumhvitt». (Tidningsmeddelande.)

3. Föreståndaren för Statens kemiska station i *Hernösand* hr C. G. STROKIRK har om detta jordskalf insändt följande meddelande.

Jordskalfvet inträffade kl. 8.24 e. m. och iakttogs af meddelaren jemte flere personer i trädgården vid kemiska stationen, som är belägen på »pinnmo». Stöten kändes som en långt utdragen skakning, som varade åtminstone under 20 sekunder. Om riktningen råda motsatta uppgifter, somliga uppgifva densamma från S till N, andra åter tvärtom. Ett långt utdraget buller

(40)

3

hördes, kommande från söder, under något längre tid än skakningen kändes.

4. Enligt uppgift af stadskassören B. O. NORÉN i Hernösand iaktogs stöten och bullret jemväl vid *Utansjö bruk* i Högsjö socken vid Ångermanelfven omkring 2 mil från Hernösand.

5. Jordskalfvet sträckte sig till Bispgården på gränsen mellan Jemtland och Ångermanland och åtföljdes der af ett åsklikt mullrande. (Tidningsmeddelande.)

6. Äfven i *Piteå* märktes jordskalfvet omkring kl. $\frac{1}{2}$ 9 på aftonen. (Tidningsmeddelande.)

Rörande samma jordskalf har till Meteorologiska Centralanstalten i Stockholm från dess observatörer ingått några meddelanden, som här för fullständighetens skull upptagas.

7. Från *Tynderö* meddelas af folkskolläraren J. SIDNER: »Omkring kl. 8 e. m. inträffade ett ganska starkt jordskalf med ett mycket bullrande åsklikt dån, gående i sydsydvestlig riktning. Stöten var så stark, att fönsterrutor skallrade och en del möbler och dylikt rördes märkbart.»

Tynderöhalfön beröres ständigt af de i förevarande område inträffade jordskalfven och den här lemnade uppgiften bekräftar därför det förut citerade tidningsmeddelandet om en stark rörelse i hafvet mellan Hernösand och Sundsvall.

8. Vid Augustborg i Viksjö socken, NV om Hernösand, iaktogs likaledes jordskalfvet kl. 8 e. m. Stöten varade omkring 30 sekunder och skakningen var ganska stark. Meddeladt af inspektör E. H. ULANDER, Viksjö.

9. Vid Sillre skogsskola i Indals-Lidens socken iaktogs kl. 9 e. m. en stark jordstöt gående från SSO till VNV. Meddeladt af e. o. jägmästaren H. VEDHOLM, Liden.

10. Vid Österström i Holms socken märktes jordskalfvet enligt uppgift kl. $\frac{1}{2}$ 8 e. m. Det varade ungefär 30 sekunder, hvarunder husen skakade. Vid Ljungå, på 2.5 mils afstånd, hördes dånnet, som åtföljde skalfvet. Meddeladt från *Anundgård*.

ÄLTET

UDIE

29. N:o 4.

De olika tidsuppgifterna tyda derpå, att säkerligen flere jordstötтар inträffat på aftonen den 30 juni. I Hernösand iaktogs derjemte en stöt på morgonen följande dag.

6. *Jordstöt vid Sundsvall.*

Den 8 juli på morgonen märktes en jordstöt vid *Kubikensborg* i närheten af Sundsvall. Stöten var af kort varaktighet samt svagare än den af 30 juni. (Tidningsmeddelande.)

7. *Jordstötтар i Norrland.*

Den 1 oktober på morgonen förmärktes i trakten af Sundsvall flera lätta jordstötтар. Äfven i Hudiksvall samt på flere ställen i Vesterbotten iaktogs några lindriga jordstötтар under dagarne omkring den 1 oktober.

Uppmaning.

Då det är af vikt, att uppgifterna om jordskalf blifva så fullständiga som möjligt, särskildt från trakter der de äro vanliga, så uppmanas allmänheten att bistå vid insamlandet af sådana. *Frågeformulär för jordskalf* erhållas efter requisition hos *Geologiska Föreningens Sekreterare*, adress *Stockholm*. Sedan formulären ifyllts, kunna de ofrankerade inlemnas på närmaste postanstalt.

Jordstötter i Sverige 1896.**1. Jordskalf i Löfånger, Vesterbottens län.**

Vid Löfångers komministerboställe har under året iakttagits två jordskalf, ett den 1 mars kl. 1.43 e. m. och det andra den 12 oktober kl. 7.40 e. m. Båda voro svaga och förnummos icke som några egentliga skakningar, utan endast ett dan förmärktes, hvilket tycktes komma från luften, ej från jorden. Emellertid beskrifves det af meddelaren, som är förtrogen med de på stället ofta inträffande fenomenen af denna art, sasom ett jemnt ihållande buller, ej sasom askknallar. (Meddelande af regementspastor A. J. ROTHÉN).

2. Jordskalf i Småland.

Den 10 september på aftonen inträffade ett starkare jordskalf inom vidsträckta delar af Småland och angränsande landskap. Härom föreliggande följande underrättelser.

Från Ljungby köping i Kronobergs län har meddelats till Nya Vexiöbladet. Torsdagen den 10 september vid $\frac{1}{2}$ 10-tiden på aftonen hördes härstädes ett häftigt dan, sasom om ett par hästar med tunga lass i sken skyndade fram öfver stengatorna, hvarvid husen skakades och fönsterrutorna skallrade. Dänet

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

varade omkring 30 sekunder; en häftig blåst drog derefter öfver köpingen och öfvergick efter några timmar till fullständig orkan.

Jordskalfvet har äfven iakttagits i Berga, Traheryd, Hamneda, Ljunga, Pjetteryd och Bolmsjö och har på en del af dessa ställen varit häftigare än i Ljungby.

Genom benägen medverkan af redaktionen af *Nya Vexjö-bladet* utsändes frågeformulär till tidningens meddelare i de trakter, der jordskalfvet iakttagits, med det resultat att en mängd underrättelser härigenom erhållits. Vidare hafva enskilda meddelanden insändts och slutligen påträffas i de till Meteorologiska Centralanstalten ingående månatliga väderleksrapporterna här och der en kort notis om iakttagelse af jordskalfvet. På dessa olika vägar hafva följande underrättelser erhållits. Medföljande karta visar utbredningsområdet och de på kartan utsatta siffrorna bredvid observationspunkterna hänvisa till siffrorna vid nedanstående notiser.

1. *Ljungby*. Enligt meddelande från ingenjör OTTO HÖRLIN iakttogs en stöt kommande från ONO af några sekunders varaktighet. Samtidigt med och något efter stöten förnams ett starkt dån, som varade cirka 30 sekunder och äfven tycktes komma från ONO. Skakningen var stark och kändes, som om en med tungt gods lastad vagn i sken farit förbi. Personer, som somnat, vaknade genom sängarnes skakning och andra, som befunno sig på en veranda, kände huru golfvet svigtade och trodde, att det skulle störta in. Herr HÖRLIN sjelf iakttog äfven det i tidningsuppgiften omtalade fenomenet, att en häftig blåst började strax efter skakningen och på natten öfvergick till storm eller orkan. Tiden uppgifves till 9.30 e. m., dock var ej hr H. fullt säker på uret.

Veterinären GADAMÉR meddelar i månadsrapporten till M. C. »Den 10 kl. 9.30 e. m. jordskalf under 1 minut från SV mot NO. $\frac{1}{2}$ mil SO om Ljungby var skakningen så våldsam, att människor fingo hålla sig i föremål för att ej falla omkull. Det lät närmast, som när ett blixttåg brusar in på stationen under våldsam bromsning.»

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

7

Obs.! Rörelseriktningen uppgifves alldeles motsatt mot den i förra uppgiften angifna. Jemför nästa meddelande.

2. *Hamneda.* Handlanden S. J. FRANK i Elinge, Hamneda socken, på östra sidan om Lagan, iakttog kl. 9.35 e. m. en stöt, som varade 30 sekunder, hvarunder hördes ett buller, såsom om en tungt lastad vagn i skarp fart kört förbi. *Rörelseriktningen uppfattades af närvarande personer alldeles olika, »antingen från SV till NO, eller tvärtom.»*

3. *Torpa.* Från skolhuset vid Torpa kyrka meddelar folkskolläraren J. M. PETTERSSON om en stöt, som varade »väl $\frac{1}{2}$ minut» och kändes, som om någon körde fort förbi med en tung vagn.

4. *Göteryd.* Kyrkoherden N. SELLERGREN skrifver: — — »Klockan var omkring 10 e. m. den nämnde dagen,¹ då jag plötsligen fick höra ett — som jag tyckte — tungt och skarpt körande å den närbelägna vägen under ett buller likt det, då större tomkärl stöta emot hvarandra. Riktningen tycktes gå från O mot V. Någon skakning här i prestgårdsbyggningen kunde jag ej förmärka kanske mest därför, att jag vid tillfället befann mig stående midt på golfvet i mitt rum. — — — Bullret har iakttagits i hela Göteryds socken och den omkringliggande nejden. — — — På flera ställen skakades husen märkbart och de som lågo kände, huru bäddarne lindrigt vaggade.»

5. *Traheryd.* I Traheryd, 1 mil V om Göteryd, märktes äfvenledes jordskalfvet enligt till Vexjö ingånget meddelande.

6. *Pjetteryd.* Inom Pjetteryds socken likaledes.

7. *Stenbrohult.* På Bergens gård i Stenbrohults socken iaktogs »jordskalf kl. 10 e. m.» Meddelande till M. C. af landtbrukaren J. MEYER, Liatorp.

8. *Härlunda.* Handlanden och postföreståndaren i Häradsbäck, Härlunda socken, Kronobergs län, J. OLSSON har insändt

¹ Eftersom jag var öfvertygad, att bullret förorsakades af körande tog jag ej närmare reda på tiden.

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

följande samlade meddelanden från denna trakt och från norra delen af Örkeneds socken i Kristianstads län.

Den 10 september kl. 9.30 e. m. förnams i trakten, såväl inom som utom hus, en mycket stark stöt, som uppgifves hafva varat 2 äfven 3 minuter och åtföljts af ett starkt buller, som om ett tyngre lass passerat på hård väg utanför. Husen skakades, så att slamrande ljud uppkom t. ex. på en plåtskärm vid en jernspis. Uppgifterna lyda, att stöten gått från N till S.

9. *Vislanda.* Postexpeditör G. CARLSSON meddelar, att han omkring kl. 9.35 e. m. i Vislanda iakttog tvenne hastigt på hvarandra följande stötar. Han angifver omkring 2 à 3 sekunders tid mellan båda. De varade endast omkring 2 sekunder hvardera. »Ett fräsande, nästan åsklikt underjordiskt buller hördes ungefär en half minut före jordskalfvet.»

Tidningsmeddelande från Vislanda uppgifva likaledes ett dylikt ljud. »Under ett egendomligt fräsande ljud förnams i torsdags afton kl. half tio ett hårdt jordskalf. Stötarne voro så kraftiga, att personer, som lagt sig och insomnat, vaknade. Det ovanliga fenomenet sträckte sig från Vislanda nedåt Hallandsgränsen.»

10. *Bergunda.* Kyrkoherde GUSTAF WILLÉN i Bergunda har lemnat följande underrättelser om iakttagandet af jordskalfvet vid Bergunda prestgård och södra skolhus, på Bergqvara herrgård, vid Räppe station samt i Lönäs by. Alla iakttagelserna gjordes inomhus, dels på nedre bottnen, dels i öfre väningen. Här märktes först två svagare och derpå en starkare jordstöt. De kommo omedelbart på hvarandra (»nästan sammanhängande»). De två första varade antagligen endast få sekunder, den sista flera sekunder. Alla tillsammans upptogo enligt uppgifterna 20 till 30 sekunder. Riktningen var från nordost till sydväst. Ett underjordiskt buller förnams starkast vid sista stöten, liknande bullret af en på en stengata framkörande hårdt lastad vagn, eller som om ett tungt bantåg skulle gått fram, såsom uppgiften från Räppe station lyder.

Möbler och fönster skakade på alla ofvan nämnda platser. Vid telegrafstationen märktes inga ovanliga rörelser. Å ena dörren till kyrkoherde WILLÉNS arbetsrum förnams »en stark brytning», med riktning som det tycktes åt vester. I samma meddelande lemnas en uppgift af grefvinnan POSSE, född BAUMGARTEN, på Bergqvara, »att i aflidna fru BAUMGARTENS hus i Vexiö förstugudörrarne skakade så starkt, att de innevarande — okunniga om jordstöten — trodde tjuftar voro å färde att bryta sig in». Detta hus står på berggrund.

11. *Vexiö.* Provincialläkaren A. L. NORDSTRÖM i Vexiö iakttog jemte sin familj jordskalfvet i sin på berg delvis bygda gård vid Kungsgatan kl. 9.40, möjligen 9.41 e. m. Uret uppgifves hafva gått osäkert.

En enda långdragen stöt iaktogs af 15 sekunders varaktighet eller mindre, gående från sydvest mot nordost.

»Buller hördes under hela tiden, såsom om någon kört på stengatan utanför huset, men i så fall hade klirrande emot stennar bort höras, och var detta anledningen att alla, som åhörde det, samtidigt förklarade, att det måste vara ett underjordiskt dån. Genom de stängda fönstren förnams det som ett långt utdraget huu-u—u, hvilket först hördes starkt från söder och därefter småningom aftog norrut eller nordost ut.»

12. *Moheda.* Från Moheda meddelar folkskolläraren NIKOLAUS NILSSON, att han, som låg och läste, iakttog en stöt, som till en början var svag, men tilltog i styrka under några få sekunder, hvarefter den åter aftog och upphörde. Rörelsen tycktes komma från S eller SV och gå mot N eller NO. Intet underjordiskt buller förnams.

Utom vid Moheda iaktogs jordskalfvet i Vegby, Skog, Vångsnäs, Natteryd, Brantåsa, Musteryd, Hörda i Ormenberga socken, Ryd och Bostorp. Inga andra verkningar iakttogos, än att husen mer eller mindre skakade på sina grundvalar, fönster-rutorna skallrade och möbler darrade. »I Ryds by lyftades förstugudörren af sina krokar och möblerna darrade skarpt, utan

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

att likväl flyttas från sina platser.» Den förra uppgiften får väl mottagas med misstroende!

13. *Asa.* Organisten A. GRANSTRAND meddelar, att en jordstöt observerades kl. 10 e. m. i Asa socken.

14. *Vrigstad.* Provinsialläkaren J. F. LINDBERGEN i Vrigstad, Jönköpings län, meddelar: »Det på många ställen inom Kronobergs län observerade jordskalfvet förnams äfven härstädes den 10 på qvällen omkring kl. 10. Det hade en riktning från SSO—NNV och förliknades af en del observerande vid ett hastigt framilande bantåg, af andra vid skramlet af ett lass bråte, som häftigt kastas hit och dit. Allt något ögonblicks verk.»

»Ett liknande fast svagare då observerades äfven den 21 kl. mellan $1\frac{1}{2}$ 12 och 12 på qvällen.»

Från detta område längst i NO och N förflytta vi oss åter till trakten af Ljungby och komma då först till

15. *Ryssby.* Från Ryssby i Sunnerbo härad skrives om jordskalfvet. »I torsdags afton vid 10-tiden märktes i östra delen af Ryssby socken ett temligen starkt jordskalf gående från O mot V. Det varade 2 à 3 minuter.»

16. *Tutaryd.* Från Tutaryds socken i Kronobergs län meddelar landtbrukaren E. LUNDBERG i Grustorp, att mellan kl. 9 och 10 på aftonen kändes en stöt, som varade två sekunder, och samtidigt förnams ett starkt underjordiskt buller såsom af ett skarpt åkande på hård väg. Bullret tycktes komma från söder och gå åt norr. Byggningen kändes skaka och fönstren skallrade.

17. *Hvittaryd.* F. d. landtbrukaren J. LIDHOLM i Hvittaryd iakttog jordskalfvet i kyrkoherdebostället kl. ungefär 9.30 e. m. Stöten varade 10, högst 20 sekunder. »Ljudet liknade mest, som om en eller flere mycket tungt lastade packvagnar under stor hastighet farit fram på en särdeles hård, dock icke frusen väg.» Sjelfva rörelsen tycktes gå från SSO till NNV. »Rutorna uti fönstret mot ONO skramlade, men ej uti det mot SSO.»

En hund, som brukar skälla på vägförande, rusade ut och skällde.

Jordskalfvet iakttogs inom vidt skilda delar af socknarne Hvittaryd, Dörarp och Berga. I Hångers och Tonnö angränsande socknar förnams också fenomenet, således både V och O om den 20—30 km långa sjön Vidöstern.

En person, som gick på vägen 5 km N om Hvittaryd, säger sig hafva förmärkt den starka stöten föregången af två svagare och att det hela upptagit ungefär två och en half minut.

18. *Dörarp.* Organisten J. G. HJELMQVIST i Dörarp meddelar, att jordskalfvet märktes ungefär 9.30 e. m. öfver hela socknen. Hr H. iakttog endast en stöt och uppgifver varaktigheten till mellan 1 och 2 minuter. Jordskalfvet förnams endast som en vågformig stöt med ett mullrande ljud — »som en stor vagns rullande» — medan deremot icke något underjordiskt buller förnams. Såsom andra meddelare uppgifvas major P. S. MANNERSTEDT på Toftaholm och kommunalordföranden M. PETERSSON i Ohs.

»I en uthusladugård i skogen hade alla kreaturen i förskräckelsen slitit sig lösa, utan att de dock gjorde hvarandra någon skada.»

19. *Bolmsö.* Enligt tidningsmeddelande märktes jordskalfvet äfven inom Bolmsö socken.

20. *Tännö.* Från Tännö prestgård i Jönköpings län meddelar komminister C. LINDSTÉN till Meteorolog. Centralanst. »Jordskalf kl. mellan 9 och 10 e. m. märktes kommande från N. Kärn rubbades ur deras läge, men ingenting skadades. Fenomenet iakttogs likadant på andra sidan Vidöstern.» Tännö ligger intill östra stranden af Vidöstern, i hvilken Lagan utfaller strax S om Vernamo.

21. *Vidöstern.* Äfven på västra sidan af Vidöstern märktes jordskalfvet, enligt föregående meddelande.

22. *Herrestad.* Från Herrestads gård NV om Kärda meddelar herr W. D. MAKINSON till Met. Centr.: »jordskalf kl. 10 e. m.»

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

23. *Hagelstorp*. Organisten och kantorn A. J. BOLIN, Nissafors, meddelar i månadsrapporten till Met. Centr. från Hageltorps gård i Källeryds socken, Jönköpings län: »Jordskalf kl. 9.30 e. m.»

Detta är den längst i nordvest belägna platsen inom Småland, hvarest jordskalfvet iakttagits. Se vidare nedan.

24. *Kållerstad*. Komminister V. BENGTSON i Kållerstads prestgård, Jönköpings län meddelar till M. C.: »Den 10 på aftonen kl. 9.45 förmärktes här och på flera mils afstånd ett ganska känbart jordskalf, hvilket iakttogs ett par minuter. En person påstår sig hafva hört det upprepas mellan kl. 12 och 1 samma natt.»

Jordskalfvet har med säkerhet haft en ännu större utbredning, än de nu anförda iakttagelserna visa. Detta visar sig af några spridda uppgifter, hvilka oaktadt sin ofullständighet dock äro ganska viktiga och på grund häraf förtjena att räddas från glömska. De anföras därför i sammanhang med de föregående, men falla utom kartan, hvarför ock de följande siffrorna der ej återfinnas.

25. *Hyssna och Sättila*. Enligt en uppgift hemtad från Göteborgs Handels- och Sjöfartstidning »kändes jordskalfvet äfven vid samma tid och på samma sätt i Hyssna och Sättila socknar.» Dessa ligga inom Elfsborgs län vid gränsen till Göteborgs och Hallands län endast på cirka 3 mils afstånd från Kungälv och Kattegatt, dit således jordskalfvet enligt alla anledningar sträckt sin verksamhet. Från den nordvestligaste punkten inom kartan (N:o 23 vid Källeryd) är afståndet till Sättila och Hyssna omkring 7 mil.

26. *Marbäck*. Äfven utmed halländska kusten har jordskalfvet iakttagits. Från Marbäcks gård i Snöstorps socken, ej långt från Halmstad meddelar nämligen herr OSCAR VOGEL i månadsrapporten till Meteorolog. Centralanstalten för den 10 september: »Jordbäfning märkt svagt».

Raka afståndet till Torpa (N:o 3) är 4 mil.

27. *Målen.* Slutligen föreligger äfven en notis om iakttagelse af jordskalfvet eller dess närmaste yttring på motsatta sidan af fastlandet endast omkring 2 mil från Östersjökusten. Trädgårdsinästaren J. M. BAUM på Målens gård i Vånga socken, Villands härad, Kristianstads län anför nämligen i månadsrapporten till M. C. för den 10 september: »Ett temligen starkt dån hördes i jorden mellan $\frac{1}{2}$ 10 och 10 e. m.»

Målen ligger cirka 2 mil SSO om Örkened. Se N:o 8.

Afståndet mellan de inom kartan längst i norr och söder samt öster och vester liggande observationspunkterna är omkring 10 och 7 mil. Således utgör området, inom hvilket jordskalfvet här märkts, cirka 70 kvadratmil. Inberäknas äfven observationspunkterna Sätla-Hyssna och Marbäck och antages att jordskalfvet gått ända ut till Kattegatt, blir jordskalfsområdet minst 100 kvadratmil, hvilket också torde vara den riktigaste ungefärliga siffran för utsträckningen deraf. Tidsuppgifterna äro som vanligt mycket sväfvande, dock synas de öfverensstämmande angifva tiden till kl. 9.30 e. m. eller kanske några minuter derefter.

Ofullständigheten hos dessa uppgifter tillåter icke någon som helst slutsats om på hvilket ställe jordskalfvet träffade jordytan och i hvilken riktning det sedan utbreddes sig. Rörelsen uppgifves hafva varit mycket stark i Ljungby och trakten deromkring, t. ex. vid Ryssby. Uppgiften om iakttagelserna af jordskalfvets verkningar $\frac{1}{2}$ mil SO om Ljungby synes emellertid väl mycket färglagd och får säkerligen icke tillmätas någon afgörande betydelse. Det tyckes emellertid sannolikast, att den kraftigaste stöten träffat jordytan i närheten af Ljungby. Denna trakt är också ganska rik på jordskakningar, hvaraf man kan sluta att en svag punkt här finnes i underliggande berggrund, kanske någon spricka, utefter hvilken spänningen i jordskorpan aflöder sig i form af någon mindre sättning eller rubbning. Från Ljungby har förut uppgifvits, att sprickor i marken iakttagits efter ett och annat der observeradt jordskalf.

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

Granskar man uppgifterna om rörelsens riktning, finner man att dessa äro temligen skiftande. Man får den bästa öfversigt häröfver genom att sammanställa dem alla hvarför följande tabell meddelas.

Rörelseriktningen:

Ställe.	Från.	Till.
Ljungby	SV	— NO
Hamneda	SV	— NO
Vexiö	SV	— NO
Moheda	SV(S)	— NO(N)
Vrigstad	SSO	— NNV
Hvittaryd	SSO	— NNV
Göteryd	O	— V
Ryssby	O	— V
Ljungby	ONO	—
Hamneda (se ofvan) . . .	NO	— SV
Bergunda (Bergqvara) . .	NO	— SV
Häradsbäck	N	— S

Af denna sammanställning framgår, att rörelseriktningen enligt 4 iakttagelser varit SV—NO, enligt 2 SSO—NNV, enligt 2 O—V, enligt 2 NO—SV, enligt 1 ONO—VSV och enligt en N—S. Man stannar här villrådig inför de mest skiljaktiga uppgifter, hvilka väl till största delen bero af stundens intryck och kanske i ett och annat fall grundats på gissningar efteråt. Sannolikast är, att rörelsen utbredd sig *hufvudsakligen* åt två håll (dels SV—NO, dels NO—SV) från något visst område af jordytan, som direkt träffats af sjelfva stöten. Härvid kunna genom lokala bildningar i berggrunden afvikelser uppstå på vissa ställen (t. ex. de, på hvilka riktningen angifvits i O—V eller SSO—NNV). Berggrunden utgöres till större delen inom jordskalfsområdet af den s. k. jerngneisen samt af granitdiorit och gabbro t. ex. i trakten af Vexiö.

Slutligen är att anmärka, att uppgifter ingått från några ställen om uppmärksammandet af flere på hvarandra följande

jordstötter. Från Vislanda uppgifves sålunda 2 hastigt på hvarandra följande stötter. Från Bergunda och Hvittaryd komma meddelanden om 2 svagare stötter, som föregingo en tredje kraftigare. I Kållerstad skall derjemte hafva iakttagits ännu ett jordskalf mellan kl. 12 och 1 samma natt. Spänningarna i jordskorpan fortgå oupphörligt och taga sig uttryck genom på hvarandra följande rörelser. På detta sätt förklaras sådana upprepade jordstötter inom ett och samma område.

Att dylika spänningar möjligen fortgingo ännu en tid, synes ytterligare bekräftas af det redan anförda meddelandet om jordskalfsiakttagelse äfven den 21 september vid Vrigstad.

3. Jordskalf i Östergötland och Småland.

En stark jordstöt förmärktes natten till den 22 september i Östergötlands norra del och närgränsande bygder af Södermanland. Stöten skall hafva varit så stark, att »husen skakade på sina grundvalar» och folk väcktes upp ur sin sömn af ett buller snarlikt ett framrusande jernvägståg.

Några närmare underrättelser än tidningsmeddelanden föreligga ej angående detta jordskalf, som träffade en bygd, der dylika ej äro sällsynta. Detta oaktadt gjorda förfrågningar. Det förtjenar dock anmärkas, att enligt förut lemnad uppgift af dr LINDEGRÉN i Vrigstad, derstädes iakttogs »ett svagt dån» mellan kl. $1\frac{1}{2}$ 12 och 12 den 21 september. Detta står möjligen i samband med ofvanstående notis om jordskalf »natten till den 22 september».

4. Jordskalf i Helsingland.

En stark jordstöt åtföljd af ett åsklikt buller förmärktes natten till den 15 oktober något efter kl. 12 å skilda delar af Söderhamn och i Hudiksvall.

I Söderhamn inträffade, att ett par dörrar i ett boningshus O i staden sprungit upp i följd af jordstöten.

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

Jordstöten iaktogs äfven i Söderala. En person i Kins^{te}, som vid half 1-tiden väcktes deraf, meddelar att det kändes »som om man lyftat hela byggningen från dess grundvalar, och ett starkt buller förnams». (Meddeladt af Söderhamns tidning).

Om samma jordskalf meddelar bruksförvaltaren N. V. MALMQVIST i Nianfors till Meteorolog. Centralanst. »12.23 f. m. den 15 oktober förmärktes ett häftigt jordskalf med starkt dån efteråt».

5. Jordskalf i sydliga Småland.

Den 21 oktober märktes åter i trakten af Häradsbäck, Härlunda socken, två jordstötar kl. 5.25 och 6 e. m. Den förra var svagare, den senare starkare »som en kanonsalfva på 1 à 2 mils afstånd». Den första stöten varade 3 à 4 sekunder, den andra kortare men kraftigare. »Då bullret hördes, var det halfklart, nästan vårlikt lugnt väder, men en timme efter sista stöten uppkom en orkanartad storm under 20 à 30 minuter med endast några sekunders stridt regn. Luften återtog genast der efter sin förra gestalt.»

Hr J. OLSSON, som lemnat meddelande om förra jordskalvet har likaledes meddelat ofvanstående. Många andra personer i Häradsbäck iakttaga detta jordskalf, isynnerhet den senare stöten, som tycktes hafva varit synnerligen häftig.

Samma jordskalf synes också hafva iakttagits i Mörlunda i Kalmar län enligt ett meddelande i läns tidningarna.

6. Jordskalf i Västergötland.

Torsdagen den 22 oktober observerade flere personer i Larfs socken, Skaraborgs län, »i solnedgången» (således omkring kl. 4.20 e. m.) ett kraftigt dån åtföljdt af häftiga stötar och darrningar i marken. Fenomenet, som tycktes draga sig åt öster, upprepades tre gånger. (Tidningsmeddelande).

7. *Jordskalf i Vermland.*

Natten till den 8 november märktes i vestra delen af Emterviks socken, våldsamma jordskalf föregångna af ett åsklikt dån. (Tidningsmeddelande).

8. *Jordskalf i Nerike.*

Till Meteorolog. Centralanst. meddelar landtbrukaren C. G. LANDIN i Vretstorp: »Den 12 december kl. 1.45 e. m. en jordskalfstöt».

Måne icke denna jordskalfstöt var en föregångare till det starka jordskalfvet följande dag, som tyckes haft en vidsträckt utsträckning från Vermland ned till Småland?

9. *Jordskalf i Vermland.*

Den 13 december kl. 8.25 f. m. märktes i Karlstad samt i omgifvande delar af Vermland ett ganska starkt jordskalf, hvarom en mängd underrättelser ingått. De första tidningsmeddelandena äro följande:

Nya Vermlandstidningen för den 15 december skriver:

Ett jordskalf förmärktes här i Karlstad och i flera trakter af provinsen i söndags morgse kl. 8.25. Det varade i 15 à 20 sekunder och tycktes bestå af två omedelbart på hvarandra följande stötar samt beledsagades af ett väldigt dån. Jordskalfvet sträckte sig från sydväst till nordost och synes hafva framträdt med växlande styrka. Här i Karlstad förmärktes inne i husen en tydlig darrning, annorstädes skakades byggnaderna våldsamt. Så förmäles från Kil, att skakningen var så stark, att man i förskräckelsen sprang ut ur husen, från Borgvik berättas, att fönster sprungit upp i öfre våningen på stora byggnaden, medan golf och väggar formligen knakade. I Ökne lär en stenladugård ha erhållit en spricka i väggen på grund af jordskalfvet. I trakterna öster och nordost om Karlstad synes jordskalfvet, efter hvad vi inhämtat, ha varit mindre kämbart.

ÄLTET

UDIE

I.

29. N:o 4.

Från olika håll uppgifves, att man här icke i *mannamått* iakttagit ett liknande naturfenomen af samma *styrka* och omfattning.

Vidare heter det i samma tidning för den 17 dec.:

Om jordskalfvet i söndags ingå till oss fortfarande meddelanden från skilda orter.

»Så skrifves från Kil: Förliden söndag mellan kl. 8—9 f. m. förmärktes en tämligen stark jordskakning, hvarvid hus och andra fasta föremål darrade på sina grundvalar. Naturfenomenet, som varade ungefär en minut och åtföljdes af ett åsklikt buller, sträckte sig i riktning från norr till söder och kändes öfver hela församlingen såväl på östra som västra sidan om Harefjorden.

Från Västra Emtervik, där man för en tid sedan, såsom vi då omnämde, förnam ett jordskalf,¹ förmärktes söndagens jordbäfning å skilda orter inom församlingen, efterföljd af fönstrens dallring, möblers rubbning, byggnaders skakning m. m.

I Brunskog märktes jordskalfvet kl. 8.21 i söndags morse och varade ungefär en half minut. Det åtföljdes af ett doft ljud och var i västra delen af Brunskog så starkt, att det brakade i husen, och glas och porslin i skåpen hördes slå emot hvarandra.

Karlstadstidningen meddelar de första uppgifterna den 14 december och fortsätter den 16:

Jordskalfvet i söndags morse tyckes hafva haft en betydande utsträckning. Från vidt skilda delar af Värmland och äfven från Dal hafva underrättelser ingått till oss om jordskakningen. Så har den exempelvis förports i Alster och öfriga trakter närmare Karlstad, i Nyed, Långserud, Nor, Grums, Borgvik, Säffle och på Värmlandsnäs samt ända upp till Norra Råda. Åt sydväst har den sträckt sig ända ned till Mällarud på Dal. Jordskalfvet har öfverallt varit af alldeles ofarlig karaktär, ehuru det visserligen på många ställen väckt förskräckelse.

Genom benägen medverkan af lektor B. FORSSELL i Karlstad hafva förutom de ofvan upptagna tidningsmeddelandena

¹ Se ofvan under N:o 7.

flere uppgifter insamlats derifrån, hvarjemte till Meteorolog. Centralanstalten meddelanden som vanligt ingått och slutligen har disponenten H. V. TIBERG i Långbanshyttan insändt ett sammanfattande meddelande om åtskilliga iakttagelser af fenomenet. För allt redogöres här nedan i ett sammanhang.

Karlstad. Lektor FORSSELL har af egna iakttagelser endast att meddela, att han på morgonen hört ett egendomligt buller och tyckt ena ändan af huset lyfta sig, hvilket han erinrat sig, sedan han längre fram på dagen fått höra jordstöten omtalas.

Läroverksadjunkten G. YDÉN uppgifver tiden till kl. 8.22 f. m. »Uret visade sig följande måndagsmorgon rätt.» Endast en stöt observerades, hvilken uppgifves hafva varat $\frac{1}{2}$ sekund eller något mindre.

»Hela fenomenet tedde sig så, att först hördes ett dån, som tycktes komma från SV, men som i början togs för dånets af ett bantåg, som just nyss inkommit på den närbelägna jernvägsstationen. Då emellertid dånets var intensivare än vanligt och i detsamma äfven huset skakades ganska hårdt, gjordes förut nämnda tidsobservation. Huruvida bullret bör kallas underjordiskt kan jag ej säga. Som ofvan nämnts hördes *först* bullret ett ögonblick och så omedelbart därpå förnams skakningen, som tycktes framkalla en vaggande rörelse hos boningshuset. För öfrigt gick alltsamman så fort, att det är svårt att lämna en detaljerad beskrifning, helst som först efter fenomenets slut uppmärksamheten kom att riktas på dess art.

Vid en jordstöt, som observerades på samma ställe och i samma bostad (på nedra bottnen i en byggnad uppförd å slam-sand med ett underliggande lager af blålera på ungefär 1,000 m från Hammarösjön) den 8 april 1888, kändes något liknande en luftstöt åtföljd af en *knall* jämte ett *efterföljande* buller; vid detta tillfälle (d. $\frac{13}{12}$ 1896) hördes först ett buller med omedelbart påföljande skakning.»

Kapten G. F. OLDEVIG observerade jordskalfvet i nedre våningen af ett hus beläget på svämsand invid Klarelfven. Tiden

ÄLTET

TUDIE

I.

29. N:o 4.

angifves till 8.25 f. m. Inga särskilda stötar kändes i huset darrade. Det var som om ett bantåg hade passerat förbi huset.» Skakningen gick från V till O och varade en minut. Samtidigt med skalfvet kom ett buller från minuts varaktighet. »Jag antog att brandkåren med sin sprutan for förbi, ehuru skakningen var starkare, än om det varit fallet.» — I öfra våningen kommo ljuskronor och i rörelse. Ljuskronornas rörelse märktes från V till O. Här hade der iakttagits två stötar med två sekunders mellanrum, den första som om snö rasat från taket, den senare som explosion, båda åtföljda af dunder.

Läroverksadjunkten V. VENDEL uppgifver äfven till 8.25. Två stötar kändes med två å tre sekunders mellanrum. Den första varade cirka 4 sekunder, den senare 2; den var i hvarje fall ungefär dubbelt så långvarig som den första. Detta stämmer öfverens med föregående meddelande, så att den första stöten vid ett snöras, den andra vid en explosion. Stötarna kändes ungefär, som om en tung möbel stötte mot golvet i våningen uppöfver. Personer i våningen antogo, att någon tung möbel i våningen bredvid åt väst hade fallit omkull. Rörelsen kändes lika vid bägge stötarna, kronan i matsalen sänkte sig betydligt och lampskärmarna flere sekunder i häftig rörelse.

Intet underjordiskt buller hördes, möjligen emedan en samma ögonblick passerade förbi huset.»

Regementsläkaren N. LUNDBERG uppgifver tiden till 8.30 f. m. Två stötar kändes; tiden mellan dem var »kanske 10 sekunder». Hvarje stöt varade endast ett ögonblick och intryck af en minexplosion, den senare stöten åtminstone starkare än den första». De kändes komma nedifrån och kommo en darrning i hela huset.

Kapten R. BJÖRCK iakttog »ungefär kl. 8.35 f. m.» en stöt och ögonblicket efter en svagare kommande från S. Han fickur hängde på en krok å nattduksbordet å den sida, mellan O och V, samt kom i betydlig svängning i denna

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

21

Under och efter stötarne förnams ett buller, som då ett bantåg går öfver en jernvägsbro, men starkare. Bullret hördes omkring $\frac{1}{4}$ minut. Mig föreföll att bullret gick från SO till NV.»

Disponenten H. V. TIBERG på Långbanshyttan har insamlat en del meddelanden, som utsträcka området för jordskalvet åt NO. Han skrifver:

»Ehuru jag kommer sent med mitt meddelande rörande jordskalvet i Karlstadstrakten den 13 december 1896 kl. ungefär 8.25 f. m., så anser jag mig dock pliktskyldigast böra meddela, det jag erfarit; och är orsaken, hvarför jag ej tidigare skrifvit om saken den, att jag här vid Långbanshyttan icke personligen iakttog något, men har tänkt, att någon annan här i trakten gjort det, och har under den gångna tiden forskat, ehuru med resultat, som jag nu måste upplysa vara negativt, oaktadt dånet af skalvet förnams ännu så nära härintill som $1\frac{1}{2}$ mil i sydvest.

Hvad jag af personer, som vistades på andra trakter, närmare skalvets centrum, erfarit, är bland annat följande.

Min dotter DAGMAR, som vistades på Bråte i Segerstads socken $1\frac{1}{2}$ mil sydvest från Karlstad berättar (Bråte ligger på en bergudde i Venern), att hon sittande i sängen erfor en häftig ryckning och omedelbart derpå ett starkt dån, såsom då någon kör på en hård väg, hvilket långsamt dog bort i riktning mot nordost. Hon uppfattade saken genast som ett jordskalf (hvilket hon väl kände på min tidigare beskrifning). Värden på stället frih. C. CEDERSTRÖM uppfattade äfven saken direkt såsom jordskalf; andra uppfattade den såsom ett förskräckligt oväsen på öfra våningen eller såsom åska.

Min son THÖRSTEN, som vistades i Karlstad, väcktes ur sömnen af den häftiga skakningen, uppfattade saken också såsom jordskalf och tyckte att dånet liknade det ljud som uppstår, då man kör öfver en bro — kom utifrån Venern och upphörde i riktning åt nordöst. Dånet uppskattade han att hafva räckt $\frac{1}{2}$ minut.

Artisten CHR. WALLROTH på Hastaberget, 0.2 mil i nordost om Filipstad, kände skakning i sängen och hörde dunder unge-

fär som om någon utanför kört på hård mark. Ljudet enligt uppskattning $\frac{1}{3}$ minut. Tyckte att ljudet började i väst och upphörde i nordost. Trodde orsaken vara, att en grufva i trakten rasat igen. Hushållerskan på stället och frågade, om det ej kunde vara soteld.

Vid Koberg (Gåsgrufvan) $\frac{1}{2}$ mil öster om Filipstad en arbetare dundret i sitt hem och trodde, att det kunde vara soteld.

Då skalfvet, såsom af sistnämnda tvenne moment iaktogs på $1\frac{1}{2}$ à $1\frac{3}{4}$ mils distans härifrån, så borde tagligen äfven, ehuru kanske mindre tydligt hafva följt äfven här, och då jag längesedan satt mig för att notera iakttaga jordskalf, har det förargat mig, att jag ej i detta; men saken är den, att vi här så ofta höra långsamt drande ljud från hyttan, landsvägen med bro och kolhusras), att jag nästan nödvändigt måste känna skakning kunna konstatera jordskalf. Men om man står på golf befinner sig ute, märker man, såsom jag iakttagit, föga eller inget af skalfvet. Endast när man sitter eller ännu bättre ligger man en skarp uppfattning af hvad som är på färde, och då gånger har jag vid dylika dunder kastat mig ned i en position att förvissa mig om dundrets natur. Det måste antas att jag, försävidt skalfvet gjort sig gällande äfven här, måste ha funnit mig i ogynsam position för iakttagelse.

I månadsrapporterna till Meteorolog. Centralanstalten följande meddelanden om jordskalfvet intagits:

Grufförmannen A. T. ÖRNBERG i Finnmossen, Norra socken skrifver: »Den 13 kl. 8.15 märktes en jordstöt, som omkring 20 sekunder. Dånnet liknade som om någon kuller på frusen barmark. Riktningen kan ej säkert gifvas.»

Folkskolläraren K. HJORTH i Karlskoga kyrkoby uttalar: »Söndagen den 13 dec. kl. 8.30 f. m. förmärktes tvenne stötar gående i O och V. Den första var synnerligen

så att personer yrvakna rusade upp från sina sofplatser vid möblernas häftiga skakning».

Apotekaren J. G. BERGMAN i Hjortqvarn, Boo socken i Örebro län säger: »Den 13 kl. 8.27 f. m. svagt jordskalf af några sekunders varaktighet.»

Vidare förekommer ett meddelande från herr J. LINDSTRÖM, Degeberg NV om Lidköping: »Jordskalf kl. 8.30 f. m.»

Skakningen har således känts äfven på södra sidan af Venern, liksom enligt ofvan upptagna tidningsmeddelande åtminstone till Mellerud på vestra sidan. Degeberg och Mellerud ligga ungefär midt emot hvarandra på hvar sin sida om Venerns sydvestra vik, den s. k. Dalbosjön.

Men ej nog härmed, jordskalfvet tyckes hafva sträckt sina verkningar ända till sydspetsen af Vettern, ty i tidningen Smålands Allehanda har meddelats följande: »I söndags morse (den 13 december) strax efter kl. 8 förmärktes i Jönköping ett jordskalf af sådan styrka, att möblerna i rummen märkbart skakades». Trots gjorda efterfrågningar i Jönköping och trakten deromkring hafva icke några vidare upplysningar kunnat erhållas. Det skulle hafva varit af stort intresse, om vidare underrättelser om jordskalfvets utsträckning i trakten af Vettern ingätt. Som saken nu är, står man mycket oviss om dess utbredning. Likaledes från området mellan Venern och Vettern.

Att döma af flertalet uppgifter från Karlstad har sjelfva jordskalfvet gått i riktning SV—NO. Afvikande uppgifter finnas efter vanligheten. Från Kil meddelas således t. o. m. riktningen N—S och från Karlskoga O—V.

ÄLTET

UDIE

29. N:o 4.

Jordstötter i Sverige 1897.

1. Jordskalf i Skåne och Blekinge.

Den 9 januari 1897 mellan 2 och 3 på morgonen inom Skåne och västra Blekinge ett icke obetydligt jordskalv. Flera stötter. Jordskalfvet har tydligen sträckt sina verkliga omkring, men till följd af den tidiga timman endast nummits af ett fåtal observatörer, som väckts deraf eller händelse voro vakna. Uppgifterna äro därför mycket sparsamma och såsom vanligt mycket ofullständiga, så att man icke någon egentlig öfversikt öfver fenomenets räckvidd. De uppgifter emellertid såsom bidragande till en orienterande öfverblick utsträckningen af jordskalfvet, hvilket synes hafva träffat delen af det område, inom hvilket det stora jordskalfvet 22 april 1894 förnams. Detta inträffade på en söndag hvilken omständighet särskildt bidrog till att underrättelserna ingingo i jemförelsevis riklig mängd. Särskildt intresserat visas för att få en orienterande öfverblick öfver det nu för jordskalfvet till beskrifningen öfver 1894 års i Geol. Förh. 16: 507 eller S. G. U. Ser. C. N:o 142. En kart som området medföljer denna uppsats och kan begagnas för den lemnade redogörelsen.

Ingångna meddelanden.

De första underrättelserna erhöles som vanligt genom notiser i Stockholmstidningarna, aftryck af notiser från tidningar, som direkt erhållit meddelanden om jordskalfvet. I Kristianstads läns tidning uppgafs sålunda: »I Kristianstads förnummos natten mellan den 8 och 9 januari häftiga jordskalv.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

25

hvilka kommo fönster och dörrar att skaka. Det efter stötarne följande bullret liknade aflägsen åska. I Nyaste Kristianstadsbladet heter det den 9 januari: »Starka jordstötar förmärktes i natt vid tretiden en mil V om Kristianstad. Karlshamns Allehanda innehöll också åtskilligt, som nedan närmare meddelas, vidare Sölvesborgstidningen Stjernan samt Hörbyposten. Sedermera utsändes cirkulär och förfrågningar, hvaraf, såsom slutresultat framgingo de meddelanden, som nedan upptagas.

1. *Vä by*, $\frac{1}{2}$ mil SV om Kristianstad. Landtbrukaren N. O. GRAHM i Vä kände själf endast en stöt den 9 januari kl. *ungefär 2.15 f. m.* Denna, som uppgifves hafva varit den starkaste, varade cirka 8 sekunder. På grund af den starka blåsten, som samtidigt rädde, uppmärksamade han ej den andra lindrigare, hvilken dock iaktogs af åtskilliga personer i trakten, af hvilka han inhämtat upplysningar.

Den första stöten tycktes enligt hr G. komma från V och gå mot O, den andra uppgifves hafva gått från SO mot NV. Den förre stöten kändes såsom en skakning i jorden, hvarvid fönster, dörrar och möbler sattes i rörelse. Samtidigt märktes ett ljud, ej olíkt en mullrande aflägsen åska, som afstannade alldeles tvärt i vester. Stöten åtföljdes efter en eller annan minut af häftiga vindstötter omvexlande med vindstilla.

Jordskalfvet var ej så skarpt som det i april 1894. 2. *Gringelstad* i Köpinge socken, något mer än $\frac{1}{2}$ mil söder om föregående.

Här märktes två skarpa jordstötter, med en mellantid af $\frac{3}{4}$ timme. Något klockslag finnes ej angifvet. Den sista stöten uppgifves hafva varit den starkaste. (Meddeladt i Karlshamns Allehanda).

3. *Träne* SV om Kristianstad. Kyrkoherden P. C. ÖSTERGREN iakttog två stötter, den första kl. 2.20 f. m., den andra kl. 2.50 f. m. Det var sålunda på minuten en half timme mellan båda. Uret visade säkerligen i det allra närmaste rätt. Det föreföll som om själfva skakningen hvardera gången varade $\frac{1}{2}$ à 1 minut. Rörelsen kändes

vågformig och tycktes komma »från söder eller snarare vest». Före sjelfva stöten hördes som ett *kanonskott* på långt håll, så kom stöten, derefter fortsattes bulli några minuter, såsom om man kört med tungt lastade Bullret kom också från SV. En och annan häftig vind nams efter första stöten, men strax efter den andra bör häftig storm, som varade i tre dagar.

Kyrkoherde ÖSTERGREN tillägger: »Vid jordskalfve varade dånet här mycket längre, så att jag då iakttog de omkring 1 timme, fastän allt mer och mer bortdöende.»

Vidare meddelas några uppgifter af andra personer. vinnan HAMILTON å Ovesholm sade, att det hördes som stor kula slogs mot dörren. Å Ovesholm började alla ha att skälla. Fröken BERGMAN å slöjdskolan i Träne hörde dörrarne skakades, så att hon trodde att någon slog. Dånet var sålunda ganska starkt.

En person i Stenhult i Djurröds socken lade hand på väggen och kände dervid tydligen, huru denna skakade.

4. *Esphult* något mer än 1 mil V om Träne.

Kyrkoherde C. E. TRÄGÅRDH omnämner helt kor väderleksrapport till Meteorolog. Centralstationen: »Der nära 3 på morgonen tyckes en jordstöt hafva egt rum».

5. *Färlöfs socken* NV om Kristianstad.

Kyrkoherde J. ANDERSSON, som icke sjelf förnan jordskalf, har af närboende personer inhemtat flere undersökningar och sedan insänt dessa. Uppgifterna komma från g. Kristineberg och Gustafsberg på omkring 2,400 m afstånd hvarandra. Tiden uppgifves endast ungefär till kl. $1\frac{1}{2}$. Från Kristineberg meddelas, att der kändes 3 stötar, »sor ganska tätt efter hvarandra». Vid Gustafsberg iakttogos stötar med omkring 5 minuters mellantid. Uppgifterna om de stötarnes varaktighet äro mycket sväfvande, mellan 15 sekunder. Det förnams på båda ställena, som om en tung vagn körts på den frusna marken. Möblerna kändes och vid Gustafsberg hördes porslinet skramla i skänker

iakttagelserna har icke reflekterats på skilnaden mellan skakningen och bullret och de hafva därför åtminstone uppfattats såsom samtidiga och varande lika länge. Med afseende på uppfattningen af riktningen bör påpekas, att den riktning, i hvilken närmaste vägen går, mången gång torde förläda observatören att förlägga jordskalfvet i samma riktning, åtminstone när såsom här den första uppfattningen af företeelsen är den, att en vagn köres fram. Vid Kristineberg tycktes således rörelsen komma från N och gå mot S, i Gustafsberg från O eller NO till V eller SV. De uppgifna väderstrecken sammanfalla med de närmaste vägarne riktning på båda ställena. — Bullret var först starkt, men aftog sedan så småningom.

Landtbrukaren K. J. LINDQVIST i Hemmingsberg, Färlöfs socken, iakttog en stöt kl. 2 och 4 minuter på morgonen. Uret uppgifves hafva visat rätt. Endast en stöt förmärktes, men deremot tvenne underjordiska buller, mellan hvilka förflöto 14 minuter. Stöten varade 10 sekunder och bullret hördes både före och efter densamma. Emellan jordstöten och bullren förflöto 30 sekunder. Detta buller kom från O och gick mot V. Det senare bullret uppgifves hafva gått tvärtom från V mot O.

På Vinnö, omkring 3 km SV om Henningsberg, kändes en vågformig stöt af landtbrukaren N. H. NILSSON. Någon tidsuppgift har ej meddelats.

6. *Gumlösa*, 3 mil NV från Kristianstad. Härifrån meddelar klockaren A. OHLSON till Met. Centralanstalten: »Lördagen den 9 januari klockan omkring 2.40 f. m. förmärktes en ganska hård jordstöt föregången af starka sydostliga vindstötter. Stöten pågick cirka 15 sekunder och hördes, som om en mycket tungt lastad vagn kört på en stenväg, hvarvid marken kändes skaka icke så obetydligt.»

7. *Håkanryd* i Ifvetofta socken, Kristianstads län. I trakten af och omkring Håkanryd förmärktes några mindre stötter med ett skarpt mullrande, som om åskan gått. (Meddelande i Karlshamns Allehanda).

Håkanryd ligger på Ryssbergets vestra *sluttning* gränsen till Blekinge.

8. *Vestra Blekinge, Jemshög.*

Vid midnattstiden mellan sistlidne fredag och lörd (januari) förmärktes ett par häftiga jordstötter i Jemshög åtföljda af ett skarpt, då liknande åskans mullrande stånd.

Senare heter det i Karlshamns Allehanda, att fi håll i vestra Blekinge ingått underrättelser om iakttag jordstötter samma natt. Men några exakta uppgifter lei

Jordskalfvet har sålunda hufvudsakligen iakttagits i stianstadstrakten och upp emot Blekinge samt derinom ti hög. Att det äfven utbredd sig åt vester och söder, fra följande spridda meddelanden.

9. *Hörby i Malmöhus län.*

Två starka jordstötter förmärktes i Hörbytrakten na lördagen. Den första stöten kändes kl. 2.15 f. m. och häftig, att flera personer säga sig hafva blifvit väckta ur Den andra stöten inträffade en half timma derefter och v svagare. Stötarne, som åtföljdes af en egendomlig s luften, gingo från NO till SV, skrifver Hörby Posten.

På 5 minuter när stämmer denna uppgift med d lemnats af kyrkoherde ÖSTERGREN i Träne, hvilket ka såsom ganska öfverensstämmande, då man tager i beti den för en noggrann iakttagelse särskildt olämpliga tiden. riktningen angifves dock alldeles motsatt från de båda Uppfattningen derom brukar emellertid vara så olika, icke får fästa någon särskild vikt vid denna brist på ö stämmelse.

10. *Åkesholm i Grönby socken, Malmöhus län.*

Ända långt ned till Skånes sydkust har samma j sträckt sina verkningar. Från Åkesholm meddelar nämlige brukaren JÖNS HANSSON i väderleksuppgiften till Met. anst.: »Jordskalf d. 9 januari på morgonen vid 3-tiden.»

74

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

29

Grönby är beläget vester om Ystad och nordvest om Trelleborg.

Detta är emellertid den enda uppgift, som ingått från hela södra Skåne. Naturligtvis måste man antaga som gifvet, att skakningen också träffat den mellanliggande trakten, fastän härom ej lemnats någon underrättelse. Hufvudsakliga orsaken härtill bör väl tillskrifvas den för iakttagelser ogynsamma tiden.

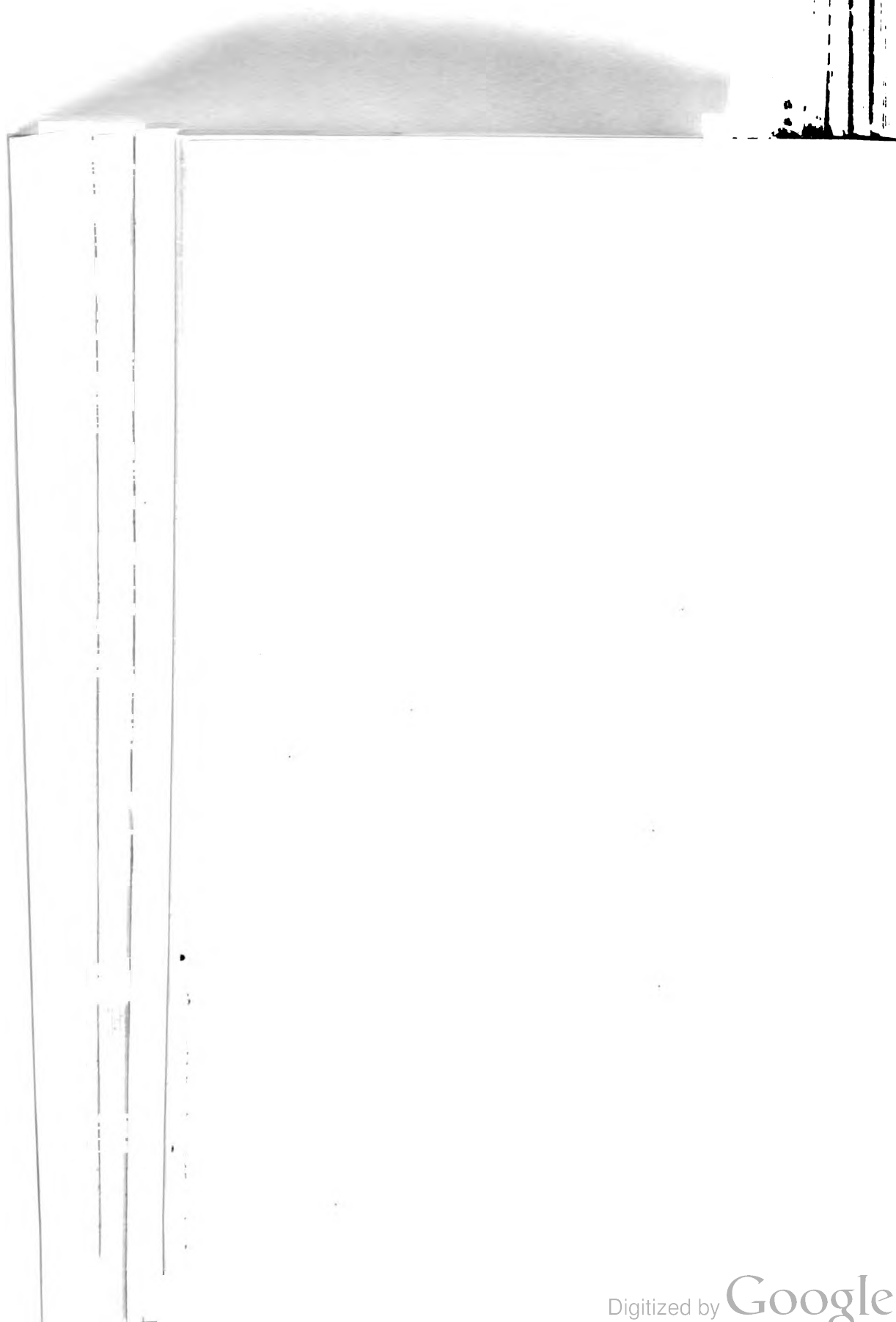
Jordstötarne hafva tydligen varit flere. Af de kända uppgifterna tyckes man kunna någorlunda riktigt angifva tiden för 3 af dem:

den första inträffade kl. 2.4 (Hemmingsberg och möjligen första stöten i Gringelstad);

den andra kom kl. 2.15 à 2.20 (Hörby, Vä, Hemmingsberg(?) och Träne);

vidare kändes den tredje kl. 2.45 à 2.50 (Hörby, Vä(?), Gringelstad, Träne och Gumlösa).

Jordskalfvet tyckes haft betydlig styrka, särskildt i trakten vester om Kristianstad på en ganska utbredd sträcka från N till S, eller om man räknar från Jemshög till Hörby från NO till SV. Utefter den sistnämnda linien tyckes också jordskalfvets hufvudriktning hafva gått. Afståndet mellan dessa båda platser är omkring 7 mil.



74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

NÄFÄLTET

jordska

GENETISK STUDIE

AF

BÄCKSTRÖM.

8 TAFLOR.

ET. AK:S HANDL. B. 29. N:O 4.

ENGELSK RÉSUMÉ.

Pris 3:75

Gen.-stab. Lit. Anst.

STOCKHOLM 1897.



74
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

VESTANÅFÄLTET

EN PETROGENETISK STUDIE

AF

HELGE BÄCKSTRÖM.

MED 8 TAFLOR.

AFTRYCK UR K. SV. VET. AK: S HANDL. B. 29. N:O 4.

MED EN ENGELSK RÉSUMÉ.

Pris 3:75

Gen.-stab. Lit. Anst.

STOCKHOLM 1897.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 168.

VESTANÅFÄLTET

EN PETROGENETISK STUDIE

AF

HELGE BÄCKSTRÖM.

MED 8 TAFLOR.

AFTRYCK UR K. SV. VET. AK:S HANDL. B. 29. N:o 4

MED EN ENGELSK RÉSUMÉ.

STOCKHOLM 1897.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Den formation af kristalliniska skiffrar, som utbreder sig inom Vånga och Nåsums socknar af nordöstra Skåne, undersöktes och kartlades för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning af GERARD DE GEER under åren 1884 till 1887. Bland de dervid vunna resultaten var det förnämsta upptäckten af ett verkligt konglomerat, konkordant inlagradt i den der uppträdande kvartsitglimmerskiffern, hvilken i sin ordning var konkordant inlagrad i traktens gneisformation. Detta var ett af de första fynden af ett säkert konglomerat inom det egentliga urberget och väckte därför ett berättigadt intresse såväl inom som utom Sverige. — Utgående från den synpunkten, att, om vi vilja lära känna och förstå det urberg, af hvilket berggrunden i vårt land till så öfvervägande del består, vi då måste för våra första, orienterande undersökningar välja sådana fält, der man har åtminstone en säker utgångspunkt för bedömandet af det material, som nu föreligger omvandladt till en kristallinisk skiffer, anhöll jag 1893 hos Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning om tillstånd att petrografiskt bearbeta det för Undersökningen insamlade materialet af bergarter från detta område, samt om understöd för nödiga öfversigtsresor. Denna min anhållan beviljades, och får jag härför till Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, Herr Professor O. TORELL, heimbära min tacksägelse.

Under undersökningens fortgång har Vestanåfältets förre undersökare och skildrare Statsgeologen Friherre Dr. GERARD DE GEER städse stått mig bi med alla nödiga råd och upplysningar, och han har äfven tillsammans med mig gjort en öfversigtsresa inom en del af området. I det jag tackar honom härför, vill jag betona, att utan hans detaljerade kartläggning och utredning af områdets stratigrafi skulle det icke varit mig möjligt att utföra den åsyftade undersökningen i det omfång den fått.

Den norra fortsättningen af Vestanåfältets gneisformation har blifvit geologiskt kartlagd af Ingeniör P. DUSÉN, och jag vill här icke underlåta att framhålla det synnerligen omsorgsfulla sätt, på hvilket han löst sin topografiskt och geologiskt ingalunda lätta uppgift.

Jag står vidare i förpliktelse till Amanuensen vid Undersökningens Museum, Statsgeologen E. ERDMANN, som på allt sätt sökt underlätta mitt studium af det material, som förvaras i Undersökningens rikhaltiga samlingar, till D:r H. SANTESSON, som för detta arbete utfört 9 fullständiga kemiska analyser, till D:r A. BLOMBERG och Löjtnant C. J. O. KJELLSTRÖM, som lemnat upplysningar om de närmast öster om Vestanåfältet liggande trakterna, samt till Professorn Friherre NORDENSKIÖLD, som ställt Riksmusei mineralogiska afdelnings mikrofotografiska apparater till mitt förfogande, hvarigenom jag icke behöft åt andra öfverlemna tagandet af de detta arbete åtföljande fotografierna.

Stockholms Högskolas Mineralogisk-Geologiska Institut i Februari 1897.

De Geers framställning af Vestanåfältets tektonik.

DE GEERS skildringar af Vestanåfältet och dess kristalliniska skiffrar återfinnas i följande arbeten:

»Om ett konglomerat inom urberget vid Vestanå i Skåne» (Geologiska Föreningens Förhandlingar 1886, Bd. 8 p. 30), samt »Om en boll ur Vestanåkonglomeratet» (i samma tidskrift och årgång p. 362. Tillsammans utgöra dessa uppsatser N:o 84 af Sveriges Geologiska Undersöknings publikationer Ser. C. och äro öfversatta i Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1886 p. 269).

»Beskrifning till kartbladet »Bäckaskog» i 1 : 50 000 N:o 103 (1889).

»Beskrifning till kartbladet »Karlshamn, Skånedelen» i 1 : 50 000 N:o 106 (1889).¹

Enligt DE GEERS i dessa arbeten uttalade uppfattning utgöra Vestanåskiffrarna en konkordant lagerserie, hvars åldersföljd från yngre till äldre lager är:

<i>Klagstorpskiffrar</i>	{ finkornig grå gneis, dioritskiffer.	<i>Dynebodagneis</i>	{ finkornig, oftast röd gneis med små lager af dioritskiffer.
<i>Glimmerkvartsit</i>	{ glimmerskiffer, kvartsit, glimmerskiffer med konglomerat, kvartsit med jernmalm.		
<i>Hälleflintgneis</i>	{ svart hornblendeförande hälleflintgneis, grå hälleflintgneis med lager af glimmerskiffer, grå gneis, nästan tät.		

Lagren stryka ungefär NW—SO och stupa brant mot W.

Sydvest om Vestanåskiffrarna vidtager en grofkornig, oftast rödaktig gneis, hvilken betecknas såsom »Vångagneisen»; i »Bäckaskog» kallas den »granitgneis». Det anses att den blifvit pressad intill och något öfver de antagligen yngre skiffrarna och således endast skenbart öfverlagrar dem.

I den österut i liggandet befintliga gneisen uppträder en granit, »Halengraniten», hvilken visar sig yngre än gneisen. Mot gränsen af »Halengraniten» och den ännu längre mot öster uppträdande »Jernshögsgraniten» öfvergår hälleflintgneisen till gneis, hvilken senare därför endast uppfattas såsom en något grofkornigare modifikation af hälleflintgneisen.

I »Bäckaskog» äro de parallelställda »Klagstorpskiffrarna» och »Dynebodagneisen» i öfverensstämmelse med den uppfattning, som gjort sig gällande på angränsande kartblad,

¹ I det följande användas för dessa arbeten de förkortade benämningarna »Vestanåkonglomeratet», »Bäckaskog» och »Karlshamn, Skånedelen».

betecknade såsom »jerngneis» och uppfattade såsom en omedelbar fortsättning af vestra Sveriges stora jerngneisområde.

Jag skall i det följande återkomma till en mera detaljerad framställning af De GEERS uppfattning af de olika lagren och får för öfrigt hänvisa till de citerade arbetena, äfvensom till beskrifningen till det norr om »Bäckaskog» vidtagande kartbladet »Glimåkra», utgifven af A. BLOMBERG.

I den följande framställningen äro de olika bergartsgrupperna behandlade hvar för sig och i hufvudsak ordnade efter sin relativa ålder, hvarvid början gjorts med de yngsta. Afvikelser från åldersindelningen hafva dock gjorts, när sammanhanget så fordrat. Behandlingen försiggår därför i följande ordning:

1. Graniter.
 2. Glimmerkvartsitlagrets bergarter.
 3. Amphiboliter.
 4. Hälleflintgneisen och den dermed sammanhängande gneisen.
 5. Glimmerskifferinlagringar i hälleflintgneisen.
 6. Gneisens fortsättning mot öster.
 7. Gneisens och hälleflintgneisens fortsättning mot norr.
 8. Gneisen vester om kvartsitlagret.
 9. Halengneisen.
 10. Granitgneisen.
 11. Gneiserna inom nordöstra delen af kartbladet »Glimåkra».
- Några allmänna resultat.

1. Graniter.

Inom området uppträda tvenne olika granityper förutom en »granitgneis», som längre fram skall behandlas. Det finnes nämligen dels en grofkornigare varietet »Jemshögsgraniten» och dels en medelkornig till småkornig varietet, som på »Karlshamn, Skånedelen» blifvit kallad »Halengranit», på »Glimåkra» »småkornig granit» och vid rekognoseringen af Blekingedelen af »Karlshamn» af N. O. HOLST och C. J. O. KJELLSTRÖM betecknats med namnet »Spinkamålagranit». Den förra förekommer såsom ett större massiv kring Jemshög, den senare åter uppträder såsom en mängd smärre massiv, hvilkas fördelning framgår af den medföljande kartan (Tafl. 1). Af dessa massiv är den egentliga »Halengranitens» ett bland de större, det sträcker sig mellan Raslängen och Halen från Alltidhult mot sydost nära ned till Holjeån och har en längd af 6 km., en bredd af 3 km.

Jemshögsgraniten är som nämnts grofkornig, den är till färgen ljust rödaktig eller stundom grå och karakteriseras genom förekomsten af ända till 3 cm. stora mikroklin-taflor, hvilka oftast bestå af tvenne individer i tvillingställning efter karlsbaderlagen. Den för en något grönaktig biotit, men deremot icke hornblende; af småmineral finnas utom magnetit, apatit, zirkon och mycket titanit jemväl ortit i stora tafvelformiga kristaller, hvilka ofta äro makroskopiskt framträdande. Bland de ljusa mineralen intager mikroklinen första

rummet, men derjemte förekommer icke så litet oligoklas, stundom i ganska stora kristaller, samt kvarts. — Bergarten är alltid något pressad och inom vissa trakter stegras detta derhän att den förlorar sin massformighet och blir ganska skiffrig.

Någon mera ingående undersökning af Jemshögsgraniten har icke blifvit utförd, emedan dess egentliga utbredning faller utanför det mera i detalj studerade området.

Många likheter förena Jemshögsgraniten med den småkorniga. Den mineralogiska sammansättningen är densamma, äfven den kvantitativa, så vidt man kan döma efter blott mikroskopisk pröfning; möjligen är Jemshögsgranitens plagioklashalt något större. Så när som på den större kornstorleken är öfverensstämmelsen fullständig äfven strukturelt, och de karakteristiska mikroklintaflorna äro gemensamma för begge. Äfven åldern i förhållande till kringliggande bergarter är, såsom strax skall visas, ungefärligen densamma. Det är därför ganska sannolikt, att Jemshögsgraniten endast är en genom en särskild eruption bildad, mera grofkornig kristallisationsprodukt af samma magma, som gifvit upphof till den småkorniga graniten. — Beslägtad med Jemshögsgraniten är den längre österut uppträdande »Karlshamnsgraniten».

På Skånesidan saknas kontakter såväl mellan Jemshögsgraniten och den småkorniga graniten, som mellan Jemshögsgraniten och gneisen. Heller icke på Blekingssidan äro kontakter mellan graniterna observerade fastän dessa komma hvarandra mycket nära, men deremot finnas kontakter mot omgifvande gneiser. Enligt C. J. O. KJELLSTRÖMS dagböcker finnes strax SW om Värhult, Jemshögs socken, nära länegränsen en kontakt mot finkornig grå gneis; kontakten förlöper i N 20° O, men det saknas uppgift huruvida kontakten afskär gneisens skikt. — Från Örlundens strand N. om Hvitsjön omtalas »Jemshögsgranit med lager af finkornig grå gneis». — 2 km. ONO om Holje station finnes kontakt mellan Jemshögsgranit och »grå ögongneis». I HOLSTS dagböcker omtalas flerstädes »gneisinnestutningar» i Jemshögsgraniten, så 700 m. WNW om Jemshögs kyrka i hällen vid landsvägen, samt S. om Rösjö hållplats. — Att Jemshögsgraniten är yngre än kringliggande gneiser framgår vidare deraf, att den inom »Karlshamn, Skånedelen» påvisats hafva kontaktmetamorfiskt inverkat på tillstötande gneis, såsom längre fram skildras.

Samma argument nämligen kontaktmetamorf inverkan på gneiserna gäller i ännu högre grad för den småkorniga graniten. Här finnas emellertid äfven talrika iakttagna kontakter, hvilka visa att den genombrutit samtliga traktens gneisbildningar. — Den Ö. om Raslängen omkring Halens S. del uppträdande »Halengraniten» är enligt ÖBERGS iakttagelser (dagbok till bladet »Bäckaskog») och mina egna något finkornigare mot gränserna än i områdets midt. Den insänder i den större gneishällen vid Sånarp gångar i gneisen, hvilka delvis följa, delvis öfversnedda gneislagren (»Karlshamn, Skånedelen» p. 70). S. om Bökestaviken af Raslängen, Ö. om länegränsen är kontakt mot gneisen blottad och graniten insänder deri en 15 m. bred lagergång, hvilken kan följas på en längd af 45 m. (ÖBERGS dagbok). Bergarten i denna lagergång är möjligen något ljusare än den vanliga graniten, men f. ö. fullt lik densamma äfven mikroskopiskt. — Nära Raslängens strand, Ö. om sundet mellan Kidöarna, fann jag en skarp kontakt; från detta ställe äro de analyserade profven af granit och gneis.

Norrut, inom bladet »Glimåkras» område, har DUSÉN alltid funnit skarp och tydlig kontakt mellan graniten och gneisen, men han har ingenstädes iakttagit öfverskärande af

gneisens skikt eller gångar af granit. För att tydliggöra den småkorniga granitens sätt att uppträda inom denna af DUSÉN förträffligt undersökta del af området må följande utdrag ur hans (i Sveriges Geologiska Undersöknings arkiv förvarade) dagbok (p. 116—122) anföras:

»Inom området för den finkorniga grå gneisen går graniten i dagen, bildande flere smärre massiv. I utkanterna af dessa massiv är det icke ovanligt att finna hållar, i hvilka granit och gneis finnas blandade om hvarandra. Dessa hållar hafva å kartorna betecknats såsom granit eller gneis, allt efter som den ena eller andra bergarten varit förherrskande.» — — »Begränsningen mot omgifvande bergart är, så vidt jag kunnat finna, i regeln skarp. I de hållar, som bestå af granit och gneis, blandade om hvarandra, är begränsningslinien mellan de båda bergarterna skarp och tydlig. Denna begränsningslinie förlöper nästan alltid i rät linie, följande gneisens strykningsriktning, och ej i en taggig eller bugtande linie, som ju brukar vara fallet med granitkontakter.» — — »Bergarten innehåller icke några brottstycken, ty såsom sådana kan ej den gneis, som förekommer i blandning med granit, uppfattas; den har, såvidt jag vet, utan undantag städse samma strykningsriktning, som gneiserna i närliggande hållar, hvilka bestå enbart af denna bergart.» — »Inom granitmassivens centrala delar har bergarten ett allt igenom likartadt utseende, och detta är också i allmänhet fallet äfven vid massivens utkanter. — — (men) — — Graniten öfvergår stundom utåt till en svagt skiffrig, gneislik bergart. Detta kan bero på att graniten och gneisen i verkligheten höra samman och att graniten så småningom öfvergår till gneis eller tvärtom. Någon sådan sakta skeende öfvergång mellan de båda bergarterna har dock ingenstädes blifvit iakttagen, utan har alltid, då de båda bergarterna legat hvarandra nära, begränsningen varit skarp.»¹

»Spinkamålagraniten» inom bladet »Karlshamn» bildar enligt KJELLSTRÖMS dagböcker alltid skarp och tydlig kontakt mot den omgifvande gneisen, i hvilken den insänder gångar och apofyser. Ofta anføres äfven att den innehåller »inneslutningar af gneis». — Närmare upplysningar häröfver kan man vänta vid det snart förestående publicerandet af bladet »Karlshamn».

Gångar och ådror af pegmatit förekomma inom alla delar af området. De äro hittills icke närmare studerade.

Den »småkorniga graniten», »Halengraniten», »Spinkamålagraniten» har såsom sitt mest utmärkande kännetecken, att mikroklinen genomgående är utbildad såsom tafloer efter [010], hvilka alltid äro tvillingar efter karlsbaderlagen med [010] till sammanväxningsyta. Taflorna äro 10—15 mm. långa, hälften så breda och en tredjedel så tjocka, enligt DE GEERS i »Bäckaskog» meddelade mätningar. Dessa öfverallt framträdande, tunna fältspat-taflor förläna bergarten ett egendomligt och karakteristiskt utseende. — Granitens färg är ljus rödaktig eller grå. — Utom mikroklin, en sur plagioklas — som synes vara något sparsammare förhanden än i Jemshögsgraniten — litet ortoklas samt kvarts, består denna granit af brun eller ibland brungrön biotit, delvis kloritiserad, vidare apatit, zirkon — ofta med utpräglad koncentrisk uppbyggnad — malm, titanit och ortit, hvarjemte ofta

¹ Denna endast stundom iakttagna skiffrihet hos graniten mot massivens utkanter är, att döma af profven från de i dagboken särskildt omnämnda lokalerna, blott en lokalt uppträdande sekundär tryckskiffrihet utan orsakligt samband med närheten till gneiskontakten.

förefinnes riklig gulaktig epidot, muskovit, kalkspat och äfven litet flusspat. Hornblende saknas alltid. — Ortoklas uppträder endast underordnad och liknar i utseende och form fullständigt oligoklasen, så att den skulle kunna tagas för oligoklas utan tvillingsstreckning, om man icke stundom såge den i parallel sammanväxning med mikroklin och med tillhjälp af BECKES metod kunde påvisa, att den ifrågasatta oligoklasen ibland hade lägre brytningsexponent än ett angränsande mikroklin. — Ortiten förekommer såsom upp till flere millimeter stora och då makroskopiska, sjelfständiga, tafvelformiga kristaller, medan den deremot i hälleflintgneiserna och gneiserna vanligen endast förekommer såsom underordnad kärna i epidot. Äfven i graniterna ser man dock stundom enstaka ortit-individer omgifna af en epidotrand, hvilken emellertid då är sekundär. Ortiten innesluter ofta små apatitkristaller, men visar sig å andra sidan vara äldre än den primära biotiten.

Ett generalprof af granit, taget några meter från kontakten mot gneisen nära Rasilängens strand, Ö. om sundet mellan Kidöarna, Jemshögs socken, analyserades af Dr. H. SANTESSON med följande resultat:

SiO ₂	73,38
TiO ₂	0,20
Al ₂ O ₃	14,36
Fe ₂ O ₃	0,86
FeO	0,79
MnO	0,22
MgO	0,46
CaO	1,33
Na ₂ O	2,85
K ₂ O	4,98
Glödningsförlust.....	0,37
	<hr/> 99,80

Med kännedom om den kvalitativa mineralsammansättningen: kvarts, kalifältspat, kalknatronfältspat, biotit, magnetit, kan ur denna analys den kvantitativa mineralsammansättningen beräknas. Härvid är bortsedt från de små mängderna af Mn, Ti och H; genom den valda beräkningsmetoden koncentrera sig felen på Al₂O₃, hvaraf ett öfverskott af 1,2 % uppstår. — Man erhåller:

Kvarts	34,2
Mikroklin.....	27,9
Albit	24,2
Anortit.....	6,6
Biotit	3,7
Magnetit	1,2
	<hr/> 97,8 ¹

¹ Dessutom 1,9 % Al₂O₃, TiO₂, MnO och H₂O. — Biotiten är beräknad som 0,46 MgO + 0,41 FeO + 0,52 SiO₂ = 1,39 % olivin, hvilken fordrar 2,30 % muskovit = 1,04 SiO₂ + 0,10 H₂O + 0,27 K₂O + 0,89 Al₂O₃.

De öfverallt framträdande stora mikroklintaflorna gifva bergarten stundom ett porfyriskt utseende, särskildt på vittrad yta. Detta är emellertid endast skenbart en porfyrisk struktur, ity att intet mineral förekommer i mer än en generation — bortsett från de under inflytande af metasomatiska processer nybildade mängderna af fältspat och kvarts — och mikroklintaflorna visa sig i sin helhet yngre än all förekommande oligoklas och ortoklas. Detta framgår dels af det sätt, på hvilket de äldre, något vittrade fältspaterna skjuta in i den friska mikroklinen, hvilken förhåller sig som »utfyllningsmineral», och dels deraf att mikroklinen innehåller talrika interpositioner af biotit och småmineral, små plagioklaskrystaller, hvilka äro korroderade, men på det hela taget hafva sin ursprungliga form, och vidare runda kvartskorn. Mikroklintaflorna innesluta, slutligen äfven albit, hvilken dock synes stå i samband med den på trycksprickor afsatta albiten, samt epidot och kalkspat. — En dylik porfyriskliknande struktur är förut beskrifven, väl först af COHEN och BENECKE,¹ och MICHEL LÉVY² omnämner »grands cristaux d'orthose de consolidation très récente, qui prétent à la roche une fausse apparence porphyroïde» såsom något i graniter ingalunda ovanligt.

Denna granits struktur erbjuder åtskilligt af intresse. Den är icke hypidiomorf, för så vidt som intet af de ljusa mineralen har sin egen kristallform bevarad utan alla äro formlösa, men den har dock något af det för den hypidiomorfa strukturen mest karakteristiska derigenom att en åldersföljd mellan mineralen låter bestämma sig. Man kan således fastställa att oligoklas och ortoklas äro äldre än mikroklin, hvilken i sin ordning i hufvudsak är äldre än kvartsen. Till ett närmare studium af strukturförhållandena utvaldes den minst pressade och friskaste af de till undersökning föreliggande graniterna, ett prof från 2 km. NO. om Örlundens utlopp (c:a 7 km. ONO. om Jemshögs kyrka), således utanför det egentliga Vestanåfältet. Samtliga områdets jemförelsevis lindrigt pressade graniter öfverensstämma i det väsentliga med denna. — Ett studium af begränsningslinien mellan mikroklin och kvarts visar att gränslinien är en oregelbundet buktande linie. Mineralen sända rundade utsprång in uti hvarandra. Fig. 1 visar en sådan gränslinie mellan kvarts och mikroklin. Exemplet är valdt därför, att man här har ett ytterligare bevis på huru oregelbundet gränsen kan förlöpa, man ser nämligen inuti kvartsen ett isolerat (trekantigt) mikroklinparti, likorienterat med det större närliggande kornet, med hvilket det utan tvifvel varit förenadt i ett annat plan än snittplanet. På samma sätt anträffar man isolerade kvartspartier i mikroklin, nära intill kanten mot angränsande större kvartskorn och likorienterade med dessa. Fig. 2 ger ett exempel. (Jemför härom p. 12).

Denna mikroklinens ytterst oregelmässiga form mot kvartsen skulle kunna tänkas vara framkommen genom att mikroklin och kvarts samtidigt utkristalliserat och dervid stört hvarandras utbildning. Det är möjligt att någonting dylikt kan hafva egt rum, men den erfarenhet man har om strukturer, uppkomna genom samtidig kristallisation af de

¹ BENECKE und COHEN »Geognostische Beschreibung der Umgehend von Heidelberg» p. 45 (Strassburg 1881).

² MICHEL LÉVY »Contribution à l'étude du granite de Flamanville et des granites français en général». Bull. des services de la carte géol. de France N:o 36 (Paris 1893).

S. G. U. Vestanåfältet.

ingående mineralen, talar dock deremot: dervid eftersträffa alltid mineralen en viss grad af idiomorfi, medan här den mest fullkomliga allotriomorfi råder. Deremot skulle just sådana former, som dem mikroklinen har, hafva framkommit om mikroklinen varit utsatt för en intensiv upplösningsprocess, och de skulle därför kunna förklaras genom en energisk korrosion, hvilken egt rum före kvartsens slutliga utkristalliserande. Vi kunna därför tillsvidare, utan att ännu vilja inlägga någon bestämd hypotes deri, beteckna mikroklinens form såsom en »korrosionsform».

Oligoklasens och ortoklasens former gentemot kvarts äro fullständigt lika mikroklinens, det är samma oregelbundet buktande begränsningslinie. Man påträffar äfven, såsom i det afbildade exemplet (Fig. 3), skenbart isolerade småkorn af kvarts uti fältspaten, likorienterade med det utanför liggande stora kvartskornet.

Något annorlunda gestaltar sig begränsningen mellan oligoklas, resp. ortoklas, och mikroklin. Den senare är tydligenvis den yngre, den fann de andra före sig på platsen och har därför alltid måst nöja sig med att utfylla det rum de förra lemnat. Begränsningen är dock icke rätlinig. Äfven i de relativt sparsamma fall, der den äldre fältspaten kan sägas vara nästan idiomorf, gör mikroklinen mindre inbuktningar i densamma. Äfven plagioklasens form mot mikroklin är således en korrosionsform, som dock skiljer sig från formen mot kvarts, dels derigenom att korrosionen icke gått så långt, och dels derigenom att begränsningen har en annan form, den är icke jemnt buktande som den linie, som skiljer fältspat från kvarts, utan ofta, såsom Fig. 3 visar, tydligt småtaggig, tydande på en påbörjad regeneration af kristallformen genom nyafsatt substans.

Denna strukturfråga har behandlats så pass utförligt därför, att afvikelser från den hypidiomorfa strukturen i denna riktning äro ganska vanliga hos graniter, särskildt hos kvartsrika graniter, utan att detta dock kan sägas hafva kommit fram i den petrografiska litteraturen på ett sätt, som motsvarar fenomenets vanlighet och betydelse. Man måste dock göra ett undantag för den af FOUQUÉ och MICHEL LÉVY grundade riktningen. I flertalet af de franska petrografernas granitbeskrifningar finner man nämligen framhållet, att man hos graniter kan urskilja tvenne kristallisationsperioder — »deux temps de consolidation» —, icke så skarpt skilda som hos de porfyriskas bergarterna, men likväl tydligt skilda. Så t. ex. »— l'examen attentif de tout granite permet d'y découvrir des cristaux plus anciens, en partie brisés ou corrodés, apatite, zircon, sphène, biotite, bisilicates, oligoclase, orthose, et une dernière poussée cristalline servant de ciment aux éléments précédents et généralement composée d'orthose et de quartz, parfois associés à la muscovite».¹ — En jämförelse mellan ofvanstående framställning och den här lemnade beskrifningen af den småkorniga granitens struktur erbjuder stora analogier, men äfven vissa afvikelser.

I förbigående må anmärkas att uppgiften, att man hos *hvarje* granit skulle kunna påvisa en motsats mellan en äldre och en yngre generation eller »consolidation», väl får anses öfverdrifven. Särskildt hos yngre, opressade, fullt friska graniter, torde det blifva svårt att urskilja en sådan motsats.

Det torde kunna ifrågasättas om här föreligger någon verklig »dernière poussée», någon senare frampressad magmarest. Om, i det fall som här beskrifvits, mikroklin och

¹ MICHEL LÉVY »Granite de Flamanville» p. 17 (L. c.). Detta arbete lemnar en sammanfattning af författarens åsikter om graniternas struktur, sätt att uppträda och kontaktmetamorfos.

kvarts gentemot de äldre, korroderade mineralen hade uppträddt gemensamt såsom en hypidiomorf, panidiomorf eller mikropegmatitisk grundmassa, så skulle MICHEL LÉVYS framställning fullt motsvarat förhållandena. Men mikroklinens form gentemot kvartsen är en fullt lika utpräglad korrosionsform som plagioklasens, man blir därför nödsakad att antingen förlägga den yngre friska ortoklasens, resp. mikroklinens, och kvartsens kristallisationer till skilda perioder, att sålunda dela upp denna »dernière poussée» i tvenne — eller också får man söka en annan förklaring.

Man skulle då kunna fråga sig, huruvida icke denna korrosionsstruktur hos graniter skulle kunna vara en följd af processer, hvilka egt rum *efter* det bergarten redan en gång varit helt och hållet kristalliserad, och kanske såsom sin första orsak hade en börjande uppkrossning af bergarten, hvarigenom dess genomtränglighet för lösningar ökats, med den börjande kemiska omvandlingen såsom medverkande faktor.

De granitprof, hvilka närmast legat till grund för den lemnade strukturskildringen, voro endast lindrigt pressade och jemförelsevis fattiga på mineral af säkert sekundär (d. v. s. icke-magmatisk) natur, såsom epidot, muskovit, kalkspat. Detta synes ju tala för att fältspaternas korrosion skulle vara primär. Men hos andra, öfverensstämmande graniter låta nybildningar påvisa sig i så riklig mängd, att man icke kan vänta att finna den ursprungliga strukturen synnerligen väl bibehållen. Ett exempel. Graniten från håll Ö. om Bäckasjöns S. ända, SV. Kyrkhults socken, visar sig måttligt pressad: kvartsen visar börjande sönderpressning. Det är en bergart med grå färg och makroskopiskt fullt friskt utseende. Småmineralen, apatit, zirkon, titanit, visa inga spår af omvandling; malmen har stundom leukoxenkrans; den rikligt förekommande ortiten är svagt dubbelbrytande, den är väl idiomorf, men visar sig oftast omgifven af en likorienterad epidotrand, ibland smal, ibland bred, sällan jemntjock rundtom hela kornet. Då riklig nybildning af epidot egt rum, torde äfven denna epidot vara rent sekundär i motsats till den primära ortiten, hvilken endast tjänat som anväxningspunkt.

Jemte grönbrun biotit uppträder äfven färglös muskovit. Sammanväxningar dem emellan finnas ofta, då är muskoviten vanligen krans kring biotiten, men stundom ser man äfven att den ena hälften af glimmerindividen är muskovit, den andra biotit, och gränsen dem emellan är skarp, men aldrig rätlinig, och oberoende af genomgångsriktningen. Häraf torde framgå att åtminstone denna biotit icke är primär utan tillhörande samma bildningsperiod som muskoviten. Ett annat bevis härför finner man i de stora skarpa epidotkristaller, hvilka ses ligga midt inne i fullt friskt och kraftigt färgad biotit eller från sidan skjuta in deri.

Mikroklinen är i det närmaste klar och ren i motsats till oligoklasen, hvilken är full af nybildningar af epidot, muskovit (eller paragonit?) kalkspat och kvarts, uppträdande i större eller (vanligen) mindre partier, sjelfständiga eller associerade, d. v. s. hvar för sig eller flera tillsammans utfyllande samma hålrum i oligoklasen. Dessa nybildningar tyckas på alla sidor vara omgifna af frisk oligoklas. Mekanismen vid deras introducerande är tydligen denna: först utlösas hålrum i fältspaten och derefter utfyllas dessa med substanser, hvilka dels bildats i hålrummet vid upplösningen, dels indiffunderat. Att en betydlig diffusion försiggått kan man se deraf att hålrummen oftast äro fyllda af endast kalkspat eller endast epidot, hvilket förutsätter en transport af substans. — Hålrummen

äro i regeln små, dock icke alltid, det har observerats muskovit- eller kalkspatindivider liggande midt inuti plagioklas, hvilka upptagit en tredjedel eller hälften af snittet. — Den regelbundenhet, som ofta utmärker formen på innesluten muskovit eller epidot, visar att äfven osönderdelad oligoklassubstans lösts och åter afsatt sig. Då äfven nybildningar af biotit och kvarts visats hafva egt rum och man väl kan förutsätta att icke heller mikroklinen förblifvit intakt vid dessa omkristallisationer, om den icke rent af bildats dervid, torde det vara tydligt, att i detta fall förändringarna varit tillräckligt betydliga för att kunna hafva influerat på granitens struktur.

Det må i detta sammanhang erinras om att A. E. TÖRNEBOHM i sin uppsats »Om kalkithalt hos graniter»¹ har påpekat huru intimt kalkspat kan ingå i bergartsväfnaden, liksom äfven att åtminstone en del af granitens mikroklin kan vara samtidig med kalkspaten.

Det förtjenar i förbigående att påpekas, att genom vidtgående strukturförändringar i denna riktning bör strukturen allt mera komma att aflägsna sig från de typiska graniternas för att i stället närma sig en struktur, som visas af vissa af de mest svårtydda bland urbergets gneiser.

Nyss omnämndes säckformiga inbuktningar af kvarts i oligoklas och mikroklin (en sådan finnes i Fig. 1), äfvensom af fältspat helt omslutna kvartspartier, hvilka genom sin lika orientering med närbelägna större kvartskorn visa sitt sammanhang med dessa (ex. i Fig. 2 och 3). Men man finner äfven skenbart isolerade kvartskorn som inneslutningar i fältspat utan att man i snittet kan se något större, utanför beläget likorienterad kvartskorn. Stundom är det en liten grupp af sådana kvartskorn, hvilka sinsemellan äro likorienterade. Mellan dessa trenne typer existerar tydligen icke någon principiell skilnad, och den teori, som förenar dem under namnet »quartz de corrosion» är sannolikt fullt riktig. Från annat håll (t. ex. ROSENBUSCH och ZIRKEL) beskrifvas emellertid dessa små runda, af fältspat omslutna kvartskorn såsom små, afrundade eller idiomorfa dihexaedrar af kvarts, äldre än fältspaten. Man kan i den nyss beskrifna graniten från NO. om Örlundens sydända hemta bevis för att begge dessa genetiskt skilda typer kunna finnas i samma bergart. När man nämligen, såsom i det i Fig. 4 afbildade fallet, finner att uti ett mikroklinnitt det på mindre än en kvadratinillimeters yta förekomma 6 kvartsdroppar, hvilka allesammans hafva *olika* orientering, så kan man knappast betrakta dem annat än såsom äldre kvartskorn, inneslutna vid fältspatens kristallisation. I detta fall ha de inneslutna kvartskornen ingen kristallform, men i Fig. 1 omsluter mikroklinen ett stort kvartskorn, hvilket är en något tillrundad dihexaeder, gifvetvis äldre än mikroklinen.

En annan strukturföreteelse, som ofta anträffas såväl inom områdets graniter som gneiser, är »quartz vermiculé» eller bättre »orthose à structure vermiculée». Härmed menas ett aggregat af nybildad fältspat och kvarts, hvilken senare i masklika gångar genom-sätter fältspaten. Kvarts och fältspat äro vanligen hvar för sig parallelorienterade öfver hela kornet. Denna mikropegmatitlika kvartsfältspatsammanväxning förekommer vid kanten af äldre fältspater och liksom åter sig i tunglika eller blomkålslika utsprång in i det äldre fältspatkornet, med hvilket aggregatets nybildade fältspat ofta icke är likorienterad.

¹ Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1881 N:o 10 p. 15.

MICHEL LEVY,¹ som infört beteckningen, synes liksom ZIRKEL² anse denna bildning icke egentligen sekundär utan tillhörande »die letzte Phase der Gesteinsbildung», såsom den senare uttrycker sig. Andra anse den sekundär. Så ställer J. ROMBERG³ dess förekomst i samband med den börjande förvittringen; O. NORDENSKJÖLD⁴ anser den vara »in einer oder anderer Hinsicht sekundär entstanden und wahrscheinlich von der Druckmetamorphose abhängig». — Den erfarenhet jag vunnit vid studiet af gneiserna är att den inställer sig först i lindrigt pressade bergarter. I graniterna, hvilka genomgående visa starkare tryckfenomen än gneiserna, finnes den alltid. Efter min uppfattning tillhör den kalkspatens, den yngre kvartsens och mikroklinens period och framkallas genom samma orsaker som föranleda dessas kristallisation.

»Quartz vermiculé» förväxlas ofta med »quartz de corrosion».⁵ Detta bör dock undvikas, i betraktande af att de äro bildningar af så tydligt skild art. Under det »quartz de corrosion» — när den icke utgöres af äldre inneslutna kvartssmåkorn — kan anses såsom rundade inbuktningar af kvarts i äldre fältspat, är »orthose à structure vermiculée» ett mikropegmatitliknande aggregat af nybildad fältspat och nybildad kvarts. — Någon större diagnostisk betydelse har ingendera.

Såsom nämnt utvisa sig alla graniterna åtminstone något pressade. Tryckfenomenens intensitet varierar högst betydligt, så att litet och mycket pressade bergarter kunna träffas på jemförelsevis kort distans från hvarandra, hvarvid de starkast pressade varieteterna endast hafva en mindre utbredning. Samma observation kan äfven göras vid studiet af områdets öfriga bergarter.

De af olika starkt tryck träffade graniternas struktur gestaltar sig ungefär på följande sätt: De minst pressade visa den af minimala förskjutningar betingade undulösa utsläckningen hos kvartsen, samt oregelbunden form hos glimmern. Om äfven den redan här uppträdande allotriomorfien hos fältspaten äfvensom förekomsten af quartz vermiculé etc. få anses som följer af bergartens begynnande uppkrossning, så äro de likväl icke att rubricera som tryckfenomen i vanlig mening. — Ett något starkare tryck sönderpressar kvartsen i större stycken, omgifna af en smal detritusrand. Ännu starkare tryck söndermal kvartsen fullständigt, skapande en oregelbunden massa af olikstora, suddigt begränsade småkorn, bland hvilka den till småfjäll ombildade glimmern, äfvensom de nybildade, skarpt begränsade epidotkristallerna taga plats. Samtidigt börjar äfven fältspaten att sönderpressas, men, eftersom den, ehuru mindre hård än kvartsen, dock är vida mindre

¹ »Granite de Flamanville» p. 27 (L. c.) m. fl. st.

² Petrographie 2 Aufl. Bd. 3 p. 9. De kallas »rundliche schriftgranitartige Partien».

³ N. Jahrb. f. Min. Beilageband 8 p. 314. (1892.)

⁴ I nedan anförda uppsats.

⁵ Så t. ex. är allt det, som O. NORDENSKJÖLD i sin uppsats »Ueber postarchaischen Granit von Sulitelma in Norwegen und über das Vorkommen von s. g. Corrosionsquarz in Gneissen und Graniten» (Bull. Geol. Inst. Upsala Vol. 2, 1894) beskriver som »quartz de corrosion» i sjelfva verket »quartz vermiculé». — MICHEL LEVY säger dock på det af O. N. anförda stället (Bull. Soc. Geol. de France (3) 7. (1879) p. 846 angående »quartz de corrosion»: »Nous donnons ce nom ici à un quartz qui forme des sortes de gouttelettes arrondies au milieu même des plages feldspathiques». — (Och vidare att den) »ne rappelle pas les imprégnations vermiculaires fréquentes dans les roches granitoïdes massives». Anmärkas bör dock att på det andra af O. N. anförda stället (Minéralogie micrographique p. 193) det som sedermera utskiljts såsom »quartz vermiculé» tydligen är inbegripet under »quartz de corrosion».

spröd, så blir det till en början endast ett afrundande af kanterna genom små styckens afbrytande. Det utseende bergarten nu erbjuder karakteriseras synnerligen väl genom TÖRNEBOHMS förträffligt funna term »murbruksstruktur».¹ Makroskopiskt ter sig denna struktur som en »ögonstruktur». Man kan ofta makroskopiskt se tryckfenomen hos fältspatögonens genomgångsytor, hvilka äro mer eller mindre böjda och sönderbrutna. — Vid ännu längre gående uppkrossning pressas fältspaterna sönder i större stycken och dessa förskjutas i tryckets riktning och bilda linser, hvilka omvexla med linser af kvarts och parallellställda småfjäll af grön biotit och muskovit — en helt annan anordning således än hos de normala gneiserna, der kvarts och fältspat uppträda tillsammans gentemot glimmern. — Ortit och titanit visa sig under dessa pressningar mycket motståndskraftiga; någon sönderpressning i stycken har icke observerats, men väl undulerande utsläckning hos titaniten.

Samtidigt med denna sönderkrossning af alla bergartens hufvudbeståndsdelar fortgår äfven en i samma proportion växande nybildning af sekundära mineral och partiell omkristallisation af de redan förhandenvarande. Bland de senare är det främst kvartsen, som dokumenterar sig såsom omkristalliserad. Under det att de genom krossningen uppkomna småkornen af kvarts till en början hafva högst oregelmässiga former och äro suddigt begränsade, bildar nämligen kvartsen i de starkast pressade varieteterna ett aggregat af strängt polygonala, mot hvarandra väl begränsade småkorn, hvilka icke förete några spår af pressningen. Oaktadt således här en omkristallisation måste hafva egt rum, så kan den dock ofta endast hafva varit partiell och blott omfattat småkornens yttre delar, ty det visar sig att de hvarandra närliggande kornen i denna kvartsmosaik hafva approximativt samma kristallografiska orientering och utsläckningsriktning, och således förhålla sig på samma sätt som de aggregat af kvartssmåkorn, hvilka uppträda på ett tidigare stadium, och hvilka tydligt visa sig bestå af sinsemellan något förskjutna bitar af ett ursprungligen homogent större korn. Med någon uppmärksamhet ser man därför mycket ofta hurusom alla kornen inom en stor del af kvartsaggregatet kunna fås att samtidigt visa sig ljusa mellan korsade nikoler. — Vid höggradig uppkrossning med åtföljande större förskjutningsrörelser och mera genomgripande omkristallisation får dock den uppkomna kvartsmosaiken fullständigt samma utseende som den har t. ex. i en opressad, kontaktmetamorfoserad ren kvartssandsten.

Af biotiten bildas sericit och något klorit, hvilken senare småningom försvinner. En följd häraf är att en sericitisk glans inställer sig på skiffrighetsplanen samtidigt med att färgen ljusnar.

Den förnämsta omvandlingsprodukten af plagioklasen är epidot, samt i några fall, hvilka sedan skola närmare behandlas, granat i små ljusröda kristaller. Detta senare mineral förekommer här endast i de ljusaste, mest tryckmetamorfoserade varieteterna. — Förmodligen är den här och der som småkorn bland kvartsen förekommande plagioklasen albit, men den undandrager sig närmare bestämning.

Det är gifvet att efter en sådan krossning, som fullständigt förstört den primära strukturen och äfven influerat på mineralsammansättningen, skall det ofta vara förenadt

¹ »Murbruksstrukturen» kan vara uppkommen genom af tryck framkallade rörelser såväl hos den halffasta magman, som hos den färdiga bergarten — »protoklasstruktur» och »kataklasstruktur» enligt BRÖGGERS förslag. Inom Vestanåfältets graniter har jag icke funnit något exempel på protoklasstruktur.

med stora svårigheter att med säkerhet bestämma hvilken bergart ursprungligen förelegat. Ett sådant särskiljande möjliggöres dock inom Vestanåfältet i flertalet fall derigenom att man känner såväl graniten som den finkorniga gneis, med hvilken den så godt som alltid förekommer associerad, i någotsånär opressadt tillstånd. Graniten är tydligt kvartsrikare än gneisen, och sannolikt till följd häraf är gneisen motståndskraftigare mot tryck än graniten, hvarför man finner jemförelsevis oförändrade gneiser tätt bredvid eller t. o. m. i samma håll som ganska starkt tryckförändrade ehuru ännu otvetydiga graniter. Ett exempel bland många, erbjuder hållen 300 m. S. om V. Lergrafsgölen, hvilken längre ned närmare beskrifves. Gneisen bibehåller derföre spår af sin karakteristiska primärstruktur vida längre än graniten, och, då man äfven i starkt tryckförändrade gneisvarieteter kan se att de mörka mineralens mängd varit större, kvartsens mängd deremot mindre än hos den här uppträdande graniten, så kan man i denna trakt temligen väl skilja mellan hvad som varit »Gillesnäs-gneis» och hvad »småkornig granit». Hade omvänt gneisen haft en sur granits, graniten en kvartsdioritisk sammansättning, skulle det förmodligen varit gneisen som förändrats mest och gifvit upphof till de skildrade varieteterna.

De inom »Glimåkra» förekommande, starkast tryckförändrade graniterna har Dusén etiketterat och på kartan utmärkt som gneis. Jag skall i det följande återkomma till de fall, der jag mer eller mindre bestämdt ansett mig böra vara af annan mening än han. Ett af dessa fall, ett litet område af pressade graniter NNV. om V. Hultasjön i SV. Kyrkhults socken, må dock redan här närmare beskrifvas, emedan det, ehuru ännu allt för ofullständigt känt, dock är synnerligen upplysande.

Det granitmassiv, som utbreder sig omkring och öster om S. Bäckasjön, Arnegölen och N. Bäckasjön, har sin nordligaste sjelfständiga håll 400 m. NO. om Bäckasjöns N. ända. I dess omedelbara fortsättning mot N., 300 m. S. om V. Lergrafsgölen, finnes emellertid en gneishåll, hvars östra sida enligt Dusén består af något skiffrig granit. Gneisen beskrifves närmare längre fram, här må endast nämnas, att den visar sig betydligt mindre pressad än graniten, den visar ingen ögonstruktur och är af mörk färg. Den ljust rödaktiga graniten åter visar sig skiffrig med svag sericitglans på skiffrighetsplanen och har i tvärbrott en mycket vacker sekundär ögonstruktur: 1—3 mm. stora, runda fältspatögon, kring hvilka en temligen sparsam, glimmerhaltig grundmassa smyger sig. — Kvartsen förekommer endast undantagsvis såsom större, starkt pressade korn utan i regeln såsom aggregat af småkorn. Fältspaten förekommer i stora, delvis knäckta korn, plagioklasen visar böjda lameller och har talrika omvandlingsprodukter af epidot och muskovit medan mikroklinen är friskare. Dessutom finnes litet mörkgrön biotit, muskovit och epidot i stora kristaller utom de små som förekomma i fältspaten. Detta för att karakterisera, på hvilket omvandlingsstadium graniten befinner sig.

300 m. OSO. derom förekommer en starkt tryckskiffrig och utprägladt sericitglänsande något rödlett »gneis». Under mikroskopet visar den sig genom sin kvartsrikedom hafva varit en granit. Kvartsen förekommer i aggregat af små, polygonala, opressade korn, fältspaten såsom större knäckta korn jemte något nybildad mikroklin; vidare finnes rätt mycket epidot i stora anhopningar af småkorn, en grön, kloritiserad biotit, små fjäll af muskovit, samt fri ortit och stora titanitkorn med undulerande utsläckning.

Mellan dessa begge hållar, 100 m. V. om den sistnämnda, 200 m. SO. om den först omtalade, förekommer en håll af en tryckskiffrig och något sericitglänsande, gulhvit »gneis», och 500 m. SSO. derom, — i strykningsriktningen — uppträder 200 m. N. om V. Hultasjön samma bergart (prof af en mellanliggande håll saknas). Det för denna bergart mest utmärkande är att den ej innehåller några primära jernmagnesiumsilikat och endast mycket litet klorit, men deremot *granat* i små (0.1 mm.) kristaller. Dessutom finnes litet muskovit och epidot, samt malmkorn, bredt omrandade med leukoxen och limonit, allt detta dock i försvinnande mängd gent emot de ljusa mineralen, kvarts och fältspater. Strukturen är en starkt tryckförändrad kvartsrik fältspatbergarts. En närmare analys af denna struktur är gjord hos en beslätad bergart och anföres nedanför.

Genom sitt förekomstsätt och genom proportionen mellan de ingående mineralen visar sig denna bergart vara en tryckmetamorf facies af den i dessa trakter vanliga småkorniga graniten; genom sin struktur och sin mineralsammansättning åter är den närmast att sammanställa med den gneisvarianten som kallas *granulit*.¹ Äfven genetiskt öfverensstämmer den med den typiska granuliten, den sachsiska, om denna, såsom J. LEHMANN'S grundliga undersökningar gjort högst sannolikt, afvenledes är en höggradigt tryckmetamorfoserad granit.

Detta lilla granulitområde, som väl skulle förtjena att i detalj undersökas, är af stor vikt därför att man här synes hafva alla öfvergångar mellan granit och granulit, och det har för uppfattningen af Vestanåfältets geologi ett mycket stort intresse derigenom att det ger oss nyckeln till »Dynebodagneisen» eller »jernagneisen» inom norra delen af kartbladet »Bäckaskog».

Den »jernagneis» som upptager vestra delarna af bladen »Bäckaskog» och »Glimåkra», sträcker sig Ö. om Immeln S. del fram i ett småningom afsmalnande parti, i S. begränsadt af »granitgneisen», fram till glimmerkvartsitlagret i Ö. Dessutom har på »Bäckaskog» såsom »jernagneis» betecknats ett litet parti af i allmänhet gråaktig, finkornig gneis, som uppträder V. om Näsumsdalen, och i V. begränsas af samma granitgneis, i Ö. deremot först af amfibolit- och sedan af kvartsitlagren. I DE GEERS tidigare uppsats »Om ett konglomerat inom urberget» är detta senare parti jemte »dioritskiffern» kalladt »Klagstorpsskifferarna», och »jernagneisen» Ö. om Immeln kallad »Dynebodagneis», men begge äro dock ansedda såsom ekvivalenta och likformigt öfverlagrande kvartsitlagret.

Den närmare granskningen af dessa områdens bergarter visar att »Klagstorpsgneisen» V. om Näsumsdalen är en enhetlig bergart, under det deremot »Dynebodagneisen» utgöres af *tvänne* bergarter, af hvilka den ena hör till sammans med Klagstorpsgneisen och är en gneis i inskränkt mening, d. v. s. en kristallinisk skiffer, uppkommen genom metamorfosering af sedimenterad material, medan deremot den andra bergarten är en *granulit*.

Granulitområdet omfattar trakten kring Kastagropen samt sträcker sig fram emot S. Mjönäs, mot N. går det icke fram till Immeln. Närmare kunna dess gränser icke angifvas, för det första emedan denna dualism inom Dynebodagneisen först upptäcktes efter

¹ Här användes konsekvent beteckningen »granulit» i dess ursprungliga och ännu i allmänhet begagnade petrografiska betydelse och således *hearken* i den förändrade betydelse FOUQUÉ och LÉVY gifvit den *eller* i den likaledes afvikande betydelse, i hvilken den hos oss användts af A. E. TÖRNEBOHM. Jemför härom t. ex. ZIRKEL'S Petrographie (2 Aufl.) Bd. 3 p. 241 och 256.

att fältarbetena afven från min sida för denna gång voro avslutade, och vidare emedan en utläggning af gränsen efter de under rekognoseringen insamlade stofferna icke låter sig göra, dels emedan prof icke föreligga från tillräckligt många hållar, och dels därför, att såväl gneisen som granuliten på flere ställen, t. ex. närmast SV. om Båen, äro så starkt förändrade, att de icke kunna med bestämdhet skiljas i stoff. Granulitområdet har därför endast kunnat antydvas på kartan såsom »gneis med granit».

»Dynebodagranuliten» är en finkornig, ljus rödaktig eller gulhvit gneisbergart, oftast utan framträdande mörk glimmer. I en och annan stoff ser man något större fältspatkorn med knäckta genomgångsytor, andra åter äro mera jevnkorniga. En varietet från en håll vid vägen NO. om Bökö är bandad genom omväxlande ljusare och något mörkare lager. Denna bergart för litet malin i tjockt leukoxenomrandade korn, grönbrun biotit i temligen fåtaliga småindivider, litet muskovit, kanske 5 procent epidot samt något mindre granat. Granaten är ljusröd, de öfver millimeterstora partierna sakna form och äro starkt uppfyllda med kvartsinterpositioner, de mindre äro skarpa kristaller och renare ju mindre de äro. Granaten är ofta associerad med biotit. De ljusa mineralen äro i främsta rummet kvarts, derefter frisk mikroklin och sist en något angripen plagioklas.

Kornen äro mycket oregelbundet begränsade. Detta gäller dock mindre kvarts mot kvarts, der gränslinien brukar vara ganska rätlinig, utan mera fältspat mot fältspat — ett strukturellt moment, som är alldeles motsatt hos Gillesnäs- och Pukaviksgneiserna. Äfven är blandningen af de olika mineralen icke så fullkomlig, som hos dessa gneiser — bortsett från dessas »anhopningar» — men dock betydligt bättre än hos de uppkrossade graniterna. Äfven här ser man ofta 5—6 kvarts-korn tillsammans — en antydning om tidigare samhörighet. Mikroskopiska tryckfenomen synas så godt som fullständigt saknas, men granskar man plagioklaserna närmare, finner man flerstädes bevis på kraftiga krossningar. Så visar fig. 5 ett plagioklaskorn, uppknäckt i 5 olika orienterade delar. Det större kornet till venster är genom en skarp gräns skildt från de båda till höger följande, det genomskattes af en bred tvillinglamell, hvilken kan spåras i det nedre af de båda följande kornen, men icke i det derpå följande lilla kornet och heller icke i det i midten upptill liggande, hvilket är skuret ungefär vinkelrätt mot [010] och visar talrika och skarpa lameller, på ett ställe böjda. Det längst till höger liggande större kornet visar åter en ny orientering. Den venstra, större delen af det knäckta kornet är inbäddad i mikroklin (i bilden ljus och med homogent utseende), hvilken icke företer några tryckfenomen och således i sin helhet är nybildad. Dessa enstaka men så mycket kraftigare tryckfenomen, sammanställda med den omständigheten, att hufvudmassan af kvarts och mikroklin, samt kanske afven en stor del af plagioklasen, är nybildad, förtälja i ett mycket vältagligt språk huru genomgripande tryckmetamorfosen i denna bergart varit.

En grå, skiffrig bergart från Kastagropen visar icke någon granat, deremot rätt mycket epidot, stundom med ortitkärna, samt något mörkgrön glimmer; dessutom, jemte de ljusa mineralen, spårvis muskovit samt litet magnetit, apatit och titanit.

En starkt skiffrig, något sericitglänsande, ljus gulröd granulit från Kastagropen har deremot hvarken epidot eller biotit, men c:a 5 procent granat i korn utan skarp kristallbegränsning. Granaten är ibland på sprickor omvandlad till klorit i likhet med hvad

man kan iakttaga hos flere sachsiska granuliter. För öfrigt märkas litet sericitisk muskovit, magnetit, apatit och skarpkantiga zirkoner med utprägladt koncentrisk uppbyggning. Denna granulit visar såväl makroskopiskt som mikroskopiskt mera brecciestruktur än den först beskrifna från NO. om Bökö. Den sammansättes af kantiga korn från 2 mm. och nedåt till de minsta dimensioner. Fältspatkornen äro de största och häfva sig derigenom ut från kvartsaggregaten. Fig. 6 ger en bild häraf och visar äfven knäckta plagioklas-korn och sådana med böjda lameller, samt derjemte kvartsens förekomstsätt i aggregat af polygonala småkorn.

Denna varietet från Kastagropen analyserades af Dr. H. SANTESSON med följande resultat:

	Granulit, Kastagropen.	Granit, Raslångens strand.
SiO ₂	75,44	73,38
Al ₂ O ₃	10,99	14,36
Fe ₂ O ₃	2,33	0,86
FeO	0,93	0,79
MnO	0,47	0,22
MgO	0,25	0,46
CaO	1,24	1,33
Na ₂ O	2,72	2,85
K ₂ O	4,98	4,98
TiO ₂	—	0,20
Glödgningsförlust	1,06	0,37
	100,41	99,80

För jemförelse har den p. 8 meddelade granitanalysen satts bredvid. Såsom synes visa analyserna en hög grad af öfverensstämmelse. Af de ämnen som mest bidraga att gifva bergarten dess kemiska karaktär, äro kalk, natron och kali nästan identiskt lika, magnesian mycket låg i begge, kiselsyran något högre i den tryckförändrade varietet. Den kvantitativa mineralsammansättningen blir därför också något så när densamma. Dock ingår i stället för biotit här muskovit och litet klorit, hvarjemte det väl är en del af granitens plagioklas som lemnat materialet för granulitens granathalt. Om så är, bör den nybildade plagioklasen i granuliten vara albit.

Man känner visserligen icke den kemiska sammansättningen af Jemshögsgraniten, lika litet som af de längre fram beskrifna »granitgneisen» och »Örsjö-gneisen», men, då undersökningen visat att genom tryckförändring af den i dessa trakter så vanliga småkorniga graniten en granatförande ljus »granulit» kan uppkomma, hvilken mineralogiskt och strukturelt fullständigt öfverensstämmer med Dynebodatraktens granulitiska gneisbergart, och då yttermera Dynebodagranuliten har samma kemiska sammansättning som den 6 km. NO. derom, på andra sidan kvartsitlagret, uppträdande Halengraniten, så synes det vara högst sannolikt att den granulitiska komponenten i »Dynebodagneisen» är en tryckmetamorf facies af områdets småkorniga granit. Vi återkomma härtill vid behandlingen af den vester om kvartsitlagret uppträdande gneisen.

Från det stora »jerngneis»-området V. om glimmerkvartsitlagret angifves på bladet »Glimåkra» en enstaka förekomst af granit i Jösseberga klätt, SV. om Sofietorp, 3,6 km. ONO. om Sibbhults jernvägsstation. Bergarten, hvars kontaktförhållanden äro okända, beskrifves såsom en medelkornig, ljusröd granit med fältspatindivider af 4—5 mm. längd, fältspat öfvervägande, kvarts och glimmer sparsamma. Jag har icke sjelf haft tillfälle att studera bergarten, men har på grund af beskrifningen på kartan hänfört den till Jemshögsgranitens typ. — För öfrigt torde nog inom »jerngneisen» i denna trakt t. o. m. temligen oförändrade graniter finnas. En »rödlett gneis» från NO. om Vesslarp i Glimåkra socken och en gneis från Fjelkinge socken t. ex. erinra lifligt om den småkorniga granittypen.

De fall, i hvilka jag inom östra delen af bladet »Glimåkra» ansett kartans gneiser vara tryckförändrade graniter, äro utom de nyss omnämnda granulithällarna (DUSÉNS N:ris 82, 95 och 2) N. om V. Hultasjön, följande.

350 m. NV. om Mjölångens N. ända (79). En utprägladt parallel- och ögonstruerad bergart med rikliga nybildningar. Graniternas karakteristiska millimeterstora tafvelformiga ortiter finnas här äfven.

Såsom tvenne isolerade förekomster i gneisen, nämligen dels V. om V. Hultasjöns S. ända och dels V. om Ljungsjöns midt, begge i SV. hörnet af Kyrkhults socken, förekommer en bergart, hvilken på grund af sin sammansättning måste vara deriverad från den småkorniga graniten, men som dock, särskildt makroskopiskt, skiljer sig från de förut observerade pressade graniterna inclusive deras granulitfacies. Det är en ljus rödgulaktig bergart utan starkare utpräglad skiffrighet och utan sericitglans. Makroskopiskt framträda inga mörka mineral, utom här och der ett litet ortitkorn. Bergarten gör ett mindre finkornigt intryck än de beskrifna granuliterna och ansluter sig till de opressade graniterna genom frånvaron af parallelstruktur, men skiljer sig från dessa genom saknaden af de karakteristiska mikrokrintaflorna. Att bergarten oakadt sin massformighet dock är starkt pressad, synes redan makroskopiskt på fältspaternas genomgångsytor. Under mikroskopet framträder detta ännu tydligare, man har en mångfald af präktiga exempel på böjda och dislocerade fältspatkorn, liggande i en grundmassa af polygonala kvartssmåkorn. Plagioklasen är rik på epidotinterpositioner, samt för äfven talrika småfjäll af muskovit, hvilka i ett snitt efter [010] visade sig genomgående vara anordnade med sin tafvelyta parallel plagioklasens genomgångs- och tvillingsyta [010], hvilken anordning väl får förklaras genom att muskoviten afsatts på sprickor efter genomgångsytan. — De öfriga mineralen äro sparsamt för handen: malin med leukoxenkrans, epidot och litet klorit. Efter granat söktes fåfångt.

Konklusionen blifver, att äfven den i dessa begge isolerade småhällar uppträdande »gneisen» genom sin struktur visar sig vara en starkt tryckförändrad bergart och genom sin kvantitativa mineralsammansättning häntyder på den småkorniga graniten såsom sin moderbergart. Men kontrasten mot de omgifvande, långt mindre tryckförändrade gneiserna är dock så pass stor, att man kunde frestas antaga, att här en äldre bergart med gammal krosstruktur föreläge, stickande upp genom de yngre gneiserna. Likaledes anstår en så godt som oförändrad gneis omedelbart Ö. om det nyss beskrifna starkt uppkrossade granitmassivet i hällen (94) 600 m. N. om V. Hultasjön. Denna motsägelse förklaras dock

antagligare på det sätt att, såsom redan förut framhölls, de segare gneiserna varit mera motståndskraftiga än de kvartsrikare och därför sprödare graniterna, och, då det stegrade sidotrycket till slut måste utlösas genom en tektonisk rörelse, blef det graniten som fick gifva vika. Sedan uppkrossningen engång börjat, var dess motståndskraft ytterligare förminskad, och därför kunna nu små starkt krossade granitförekomster möta oss midt inne i jemförelsevis oförändrad gneis. — Utom granitens större kvartsrikedom bidrager kanske äfven dess större kornstorlek i förhållande till gneisens att underlätta uppkrossningen. — Det skulle vara intressant att på experimentel väg få pröfva begge bergarternas hållfasthet, lämpligt material saknas emellertid för närvarande.

300 m. VSV. om N. Bäckasjöns S. ända förekommer i den vanliga gråa gneisen ett litet massiv af en äfven makroskopiskt ganska granitliknande, mycket finkornig bergart (hällarna 27 och 28 $\frac{1}{8}$ 88 P. D.) Graniten är icke så starkt tryckförändrad som t. ex. den S. om Lergrafsgölen, men saknar de för den vanliga granittypen karakteristiska, framträdande mikroklinitaflorna — det är förmodligen detta, som föranledt dess hänförande till gneisen.

Granitisk är äfven bergarten i den lilla hällen N. vid vägen, S. om mossen, 700 m. NO. om Vielängens utlopp. Makroskopiskt grå-rödlett, tydligt parallelstruerad, här och der med en större, rundad fältspat, visar den under mikroskopet delvis uppkrossad kvarts och ansluter sig genom sin rikedom på kvarts och mikroklin till graniterna, dem den äfven strukturelt står närmast. Emellertid finnas smärre avvikelser, som göra bestämningen osäker.

Bergarten N. vid vägen, 500 m. NV. om Buskagölen är af granulitisk typ, till det yttre starkt pressad: skiffrig, mycket sericitisk, ljust gulröd, utan mörka mineral. Under mikroskopet visar den synnerligen vackert denna egendomliga pseudoklastiska struktur, som så ofta träffas hos starkt tryckmetamorfoserade bergarter: talrika stora rundade fältspatkorn och deremellan kvarts i polygonala småkorn. Utom kvarts, mikroklin och oligoklas finnas små mängder af muskovit, klorit, epidot, malm, titanit, apatit och zirkon, samt spår af granat i skarpa kristaller. — Närstående är bergarten i hällen strax NO. derom, på andra sidan vägen, något mera granitisk deremot den likaledes närbelägna, 900 m. N. om Buskagölen. — Ovisst är emellertid om de tre sistnämnda tillhöra den småkorniga graniten. Icke långt mot NV. vidtager nämligen en »röd gneis» af en graniten närstående sammansättning, och det är därför kanske sannolikare att de äro tryckförändrade utlöpare från denna. Detsamma gäller den bergart, som uppträder på Harudden i Immeln; här är emellertid öfverensstämmelsen så stor, att det ansetts lämpligare att beskrifva bergarten tillsammans med den röda »Örsjö-gneisen» (i kapitlet 11).

2. Glimmerkvartsitlagrets bergarter.

Lagret af kvartsitiska bergarter sträcker sig mellan Ifösjöns och Immelns nordöstra delar med en bredd, som växlar mellan 0,5 och 1,5 km. Den förherrskande bergarten inom lagrets undre (östra) hälft är en ganska ren kvartsit, temligen fri från glimmer. Magnetit och jernglans förekomma deri och äro stundom hopade till verkliga lager. På ett af dessa är det som Vestanå grufva är anlagd. — Denna kvartsit underlagras inom

områdets södra hälft af en föga mäktig, gröngrå glimmerskiffer, hvilken uppåt småningom öfvergår i kvartsiten. — Såväl mot hängandet, som i strykningsriktningen, mot NV., blir kvartsiten rikare på glimmer och öfvergår i en glimmerskiffer, af hvars stängliga varieteter de bekanta brynstensämnena erhållas. Glimmerskiffern förekommer i tvenne bälten, skilda genom ett omkring 300 m. bredt lager af icke stänglig glimmerkvartsit, af hvilka bälten det 100—150 m. breda östra utmärker sig genom förekomsten af konglomerat. Den först iakttagna konglomeratlokalen är belägen 600 m. SSV. om Vestanå grufva. Omedelbart under konglomeratet förekommer här en bolfri glimmerskiffer, som det vill synas, med diskordant lagring och skarp gräns mot detsamma. — Senare återfann DE GEER konglomeratlagret ungefär 3 km. längre mot NV. inom samma glimmerskifferlager, och vid vårt gemensamma besök 1894 följdes konglomeratlagret ytterligare mot NV., hvarvid en tredje förekomst af konglomerat i fast klyft anträffades 0,5 km. SO. om Fattighuset. — Konglomeratlagret är på den bifogade kartan utmärkt genom punktrader.

Äfven öster om Ifösjön förekommer glimmerkvartsit, nämligen vid stränderna af Axeltorpsviken och vidare mot SO., såsom ett antagligen ungefär 300 m. bredt bälte. Bergarten är visserligen blottad endast på två ställen och äfven der helt obetydligt, men dess utbredning kan dock följas med ledning af de lokala kvartsitmoränerna. Bergarten är här en ren kvartsitglimmerskiffer utan speciella lerjordsmineral. Vi återkomma till en diskussion af Axeltorpslagrets förhållande till det stora glimmerkvartsitlagret (p. 92).

För öfrigt måste för en mängd detaljer rörande glimmerkvartsitlagret och dess bergarter hänvisas till DE GEERS förut citerade arbeten.

Vår första uppgift blir att studera de ganska vexlande bergarter som uppbygga kvartsitlagret, att söka utfinna det för hvar och en af dem egendomliga, samt att söka rekonstruera deras material.

Den gröngråa glimmerskiffer, som förekommer vid kvartsitlagrets liggande gräns, är i hällen strax SO. om Vestanågården mellan Kroksjön och Blistorpsjöns afsnörda del att karakterisera som en mörk, grönaktig glimmerskiffer, ganska rik på muskovit och förande små mängder ottrelit, stundom samlad till ögon. Dessutom är bergarten rik på jernglans och innehåller äfven rutil i skarpa kristaller samt små mängder apatit. — En annan varietet, från hällen närmast hälleflintgneisen 0,5 km. SSO. om Vestanå grufva, är en utprägladt skiffrig, icke stänglig bergart, hvars muskovitrikedom knappast är stor nog att göra den förtjent af namnet glimmerskiffer, utan snarare torde den höra benämnas glimmerkvartsit. I sin mineralogiska sammansättning sluter den sig till de rena glimmerkvartsiterna, dock finnas här mot vanligheten enstaka epidotkorn.

Den inom kvartsitlagrets östra, liggande, del herrskande bergarten är en massformig, ren kvartsit af ljusgrå till mörkgrå färg. Dess mineralogiska sammansättning är enkel: utom kvarts för den endast små mängder af muskovit i form af små blad, regellöst fördelade i massan, ett och annat litet epidotkorn, dessutom litet jernglimmer — stundom kan man äfven konstatera magnetit och titanjern — samt litet rutil och zirkon, mera sällan apatit. De begge sistnämnda mineralen visa genom sin rundade sandkornsform att de äro allotigena; de öfriga mineralen torde deremot i sitt nuvarande skick vara autigena.

Från 12 stuffer af typisk kvartsit från trakten af Vestanå grufva togs ett generalprof som af Dr. SANTESSON analyserades med följande resultat:

SiO ₂	93,87
Al ₂ O ₃	1,59
Fe ₂ O ₃	1,68
FeO.....	0,67
MgO.....	0,20
CaO.....	0,70
Na ₂ O.....	0,27
K ₂ O.....	0,53
H ₂ O.....	0,76
	<hr/> 100,27

Denna sammansättning tyder på en ganska ren kvartssandsten med öfver 90 % kvarts, endast innehållande något jernmalin samt litet fältspat eller muskovit, deremot icke kaolin: i så fall skulle nämligen lerjordshalten i förhållande till alkalier och kalk varit högre och som följd deraf kvartsiten kommit att innehålla alkalifria lerjordsmineral i likhet med hvad fallet i så hög grad är hos de längre fram beskrifna kvartsitvarieteterna.

Något afvikande är den kvartsit, som bildar konglomeratlagrets liggande SO. om Fattighuset. Makroskopiskt liknande, så när som på färgen som är blågrå, för den muskovit endast i mycket små kvantiteter, deremot ganska rikligt jernglans i subparallelt anordnade taflor, dessutom ett apatitliknande mineral, oftast associeradt med jernglansen, samt vidare spårvis zirkon och turmalin.

I afsende på strukturen förtjenar framhållas att dessa kvartsiter visa tvenne typer, mellan hvilka dock öfvergångar torde finnas. Den ena strukturtypen är den hos kvartsiter i allmänhet vanligaste, karakteriserad genom att kvartskornen hafva mycket oregelbunden begränsning och gripa in i hvarandra med talrika fördjupningar och uddar. Kornstorleken kan vara mycket varierande men är det icke alltid. Hos den andra strukturtypen äro deremot kvartskornen af jämförelsevis regelbunden polygonal form, de sluta således tätt intill hvarandra utan att dock gripa in i hvarandra, bildande en mosaik. — Någon antydning till en ursprunglig klastisk struktur finnes icke hvarken här eller hos några andra af kvartsitlagrets bergarter: de göra alla intryck af att vara fullständigt omkristalliserade.

Inom detta östra kvartsitlagrets södra del varierar bergarten endast obetydligt och upptager inga mineral utom de nämnda. Muskovitens mängd tilltager stundom så att bergarten kan betecknas som glimmerkvartsit eller kvartsitglimmerskiffer, men aldrig så mycket, att man egentligen skulle kunna kalla den glimmerskiffer. Den viktigaste variationen består i att jernglimmern lokalt kan anhopas. En sådan varietet från en håll $\frac{1}{2}$ km. S. om Vestanå grufva visade riklig jernglans, tillsammans med muskovit och små kvartskorn smygande sig kring linser af större kvartskorn. Tilltager jernglimmerns mängd ytterligare kommer man öfver till verkliga jernglimmerskiffer. En sådan är den »fjälliga blodsten», som fordom brutits i Vestanå grufva.

Den hufvudsakligen af jernglimmer med muskovit bestående malmen visar sig stundom sirligt veckad. Under mikroskopet framträder denna veckning vackrare än i någon af glimmerkvartsiterna, tack vare de mörka jernglanstaflorna. Fig. 7 ger en föreställning härom, såväl som om de begge hufvudmineralens fördelning. Utom dessa begge

mineral förekommer ganska rikligt ett tredje i form af mikroskopiska korn, 0,1—0,2, sällan 0,5 mm. stora, kringströdda i muskoviten, mot hvilken de äro idiomorfa. Mineralen har goda, ehuru icke alltid markerade genomgångar efter en riktning; denna riktning är ofta kornens längdriktning och alltid optiskt *negativ*. Mineralen är färglös, dess relief är ungefär som apatit, dess dubbelbrytning tyder på en differens mellan hufvudbrytnings-exponenterna af ungefär 0,03. Vissa snitt visa låga interferensfärger och utträde af en enaxlig axelbild, hvarvid man kan öfvertyga sig om att mineralets dubbelbrytning är *positiv*. Dessa karaktärer öfverensstämma med *svanbergit*, som ju af BLOMSTRAND anträffats vid Vestanå grufva. Denna är romboedrisk med goda genomgångar efter basis, samt är optiskt enaxlig och positiv.¹ En jemförelse med snitt af *svanbergit* från Horrsjöberg visade stora likheter, dock voro der genomgångarna mera utpräglade och färgen något rödaktig.

Ett annat malnprof, ännu rikare på jernglimmer, visade mera underordnad muskovit än det föregående, afbildade profvet och ingen bestämbar *svanbergit*. Deremot fanns disten, stundom full af jernglansinterpositioner, samt ett obestämdt mineral.

Af de många mineral BLOMSTRAND beskrefvit från Vestanå grufva förekomma inga andra än de nu nämnda i mina slippof, icke ens lazuliten, hvilken vid Horrsjöberg uppträder bergartsbildande.

Vestanåjernmalms förekomstssätt såsom inlagring i en kvartsit, med hvilken den genom talrika petrografiska öfvergångar är förbunden, visar hån på en genom utvaskning lokalt jernrik sand såsom utgångsmaterial.

Genom upptagande af muskovit öfvergår den rena kvartsiten i det östra lagret mot vester i glimmerkvartsit eller kvartsitglimmerskiffer, och det är inom denna zon, som konglomerat anträffats. Dettas förekomst och allmänna utscende har förut af DE GEER utförligt beskrefvits, hvarför min uppgift här väsentligen inskränker sig till att närmare redogöra för de bergarter, som förekomma såsom bollar.

I den stenräkning, som af DE GEER anföres i »Vestanåkonglomeratet», finnas upptagna 95 % gråa kvartsiter, deraf 5 % med magnetitränder, 2 % hvit kvartsit, 2 % färglös kvarts samt 1 % svartgrå fattig jernmalm.

Bergarten i dessa vida öfvervägande gråa kvartsitbollar öfverensstämmer så fullständigt med den nyss såsom typisk liggande ren kvartsit beskrefna, att samma beskrifning kan gälla för begge. Ett särskildt omnämmande förtjenar dock en mikroskopiskt undersökt boll med »magnetitskikt», nämligen den som afbildas i fig. 13 i DE GEERS uppsats. Bollen består af kvarts såsom oregelbundet i hvarandra gripande korn utan eller med endast lindrigt undulerande utsläckning, samt litet muskovit, malm, rutil och zirkon. De tre sistnämnda mineralen förekomma endast underordnad kringströdda i massan, men hafva deremot koncentrerat sig i vissa smala strimmar — de makroskopiskt framträdande »magnetitskikten». Under mikroskopet äro dessa strimmar synnerligen framträdande och kunna följas öfver hela snittet. De bestå af jemförelsevis stora korn, såväl af malm som af rutil och zirkon. De talrika zirkonerna äro mellan 0,05 och 0,2 mm. stora och hafva en utpräglad sandkornsform, ibland äro de t. o. m. klotrunda. En längre kristall visade sig

¹ Se W. C. BRÖGGER hos L. J. IGELSTRÖM i Geol. Fören. Förh. 8. p. 177 (1886).

afbruten och sammankittad af kvarts. I motsats till zirkonerna visa rutilkornen stundom nybildade utsprång med skarp kristallform. — En sådan anhopning af de tunga mineralen kan endast vara uppkommen genom sedimentation, och denna boll visar således att konglomeratets kvartsitbollar icke få uppfattas såsom bollar af sönderpressad gångkvarts, utan härstamma från verkliga sandstenar.

En boll af »färglös kvarts» härstammar deremot tydligtvis från gångkvarts, den består af en ren kvartsinmassa i ganska stora korn och är fri från muskovit och andra mineral.

En mörk boll, öfverensstämmande med den som upptagits såsom »svartgrå fattig jernalm», visar riklig malm, som öfvervägande är jernglans i taflor; malmen förekommer, blandad med muskovit, kring de större kvartskornen, men ej i deras centrala delar. Här sågs vidare spår af disten(?).

I den senare än »Vestanåkonglomeratet» utgifna beskrifningen till »Bäckaskog» omnämnas desutom (p. 17) från den södra lokalen några sparsamt förekommande bollar, hvilka på grund af en af Dr. E. SVEDMARK utförd mikroskopisk undersökning uppgifvas bestå af »en tät, grönsvar, hornblendeförande bergart, hvars ursprung ännu ej är säkert afgjort, måhända tillhöra de (bollarna) gränslagret mot den hornblendeförande hälleflintgneisen.» Af dessa bollar har jag mikroskopiskt undersökt 5 stycken. Ingen af dem innehåller emellertid hornblende, utan det mörka mineralet är *turmalin*, och bollarna utgöras af turmalinskiffrar, karakteriserade genom en betydande halt af turmalin.

Utom dessa mörka turmalinskifferbollar är det äfven på den mellersta lokalen funnet en decimeterstor boll af en ljusare bergart, något porös, makroskopiskt sammansatt af 2—5 mm. stora omväxlande partier af ett brungrönt och ett färglöst mineral. Denna boll omtalas i »Bäckaskog» såsom bestående af »en mörkgrå hornblendeförande, medelkornig och massformig bergart, som erinrade om granit, men i hvilken fältspat ej kunnat påvisas.» Den förmodas vara »mähända snarast en krossningsprodukt, som utfyllt någon spricka i underliggande kvartsitlager». Äfven här föreligger en turmalinbergart, bestående af partier af kvarts i klara, obetydligt pressade, jeinförelsevis stora korn med inströdda, idiomorfa turmalinkristaller, omväxlande med oregelbundet formade gyttringar af intill $\frac{1}{2}$ mm. stora turmalinindivider. Under mikroskopet visade sig denna turmalin brungrön till ytterst svagt rosenröd, nästan färglös. — Kvarts och turmalin förekomma i ungefär lika mängder, dessutom finnes litet jernalm samt spår af rutil och zirkon.

De mörka turmalinskiffrarna, hvilka endast förekomma som små, intill ett par centimeter stora bollar, visa sig vid mikroskopisk granskning sinsemellan ganska olika, särskildt i strukturelt hänseende. En boll består af kvarts, cirka 40 % turmalin, icke så litet rutil, samt spår af muskovit. Turmalinen är blågrön-färglös, samt förekommer såsom små, i medeltal 0,05 mm. stora, mot kvartsen idiomorfa prismer, hvilka dels äro jemt fördelade i kvartsinmassan, dels anhopade till rundade »Knoten», hvilka nästan endast bestå af turmalin med litet rutil. I midten pläga dessa anhopningar vara grofkornigare. Fig. 8 åskådliggör denna bergarts struktur. Skilnaden mellan de mörkare anhopningarna och den något ljusare omgifvande massan framträder äfven makroskopiskt.

En annan boll, ännu rikare på turmalin, ytterst finkornig, visar en tydligt markerad parallelstruktur med växling af tunna turmalinrikare och turmalinfattigare skikt. De små turmalinprismerna äro tillnärmelsevis anordnade med sin längdriktning i skiffrighetsplanet.

Några »Knoten» finnas här icke. — Bergarten förer ganska rikligt rutil och äfven något zirkon.

En tredje boll visar makroskopiskt mörkare fläckar. Dessa äro olika den första bollens i det de bestå af turmalin och kvarts i ungefär lika mängder; turmalinen är här icke idiomorf utan bildar större enhetligt orienterade korn genomväxta af kvarts (G. H. WILLIAMS' »micropoikilitic structure»).¹ Under det att hos de öfriga turmalinskiffrarna turmalinen har sin vanliga prismatiska habitus och är idiomorf gentemot kvartsen, är således här intetdera af mineralen idiomorft, utan de hafva begge förhindrat hvarandras fria utbildning. — Utanför fläckarna finnas endast spridda, icke idiomorfa turmaliner strödda bland kvartskornen, hvilka här äro ungefär 3 gånger större än i fläckarna. — Kvartsen visar inga pressfenomen. — Utom de nämnda båda hufvudmineralen finnes endast litet jernmalm samt spår af rutil, zirkon och ett färglöst mineral, närmast öfverensstämmande med topas eller andalusit.

I bjert kontrast till den nyss beskrifna visar sig en fjerde, jemförelsevis turmalinfattig boll vara uppbyggd af ända till millimeterstora, i hvarandra gripande kvartskorn, uti hvilka här och hvar *turmalinsfäroliter* ligga kringströdda. Bergarten erinrar på så sätt om den bekanta luxullianiten, hvilken dock är rikare på turmalin och har större sfäroliter. — Af rutil finnes i bergarten icke så litet, dels som runda, oregelbundet begränsade större korn med interpositioner af malm — förmodligen titanjern — dels äfven som små, väl utbildade kristaller. Den här uppträdande zirkonen har deremot alltid typisk sandkornsform.

Turmalinbergarter sådana som de här beskrifna äro i de flesta fall bildade i samband med en djupbergarts eruption under den avslutande pneumatolytiska fasen. På så sätt äro t. ex. kring de erzgebirgiska granitmassiven turmalinbergarter bildade; dessa äro der dels sprickfyllnader af kvarts och turmalin, dels är närmast omkring dessa turmalinkvartsgångar den omgifvande, förut mer eller mindre starkt kontaktmetamorfoserade skiffern impregnerad med turmalin.² Den turmaliniserade fylliten från Auersberg, S. om Eibenstock, öfverensstämmer, enligt mina derifrån medförda prof, väsentligen med de ofvan omtalade såsom bollar förekommande turmalinskiffrarna, speciellt med den först beskrifna, hvilken endast är mindre turmalinrik. Med det antagandet, att Vestanåfältets turmalinbergarter bildats på detta sätt, stämmer äfven att bollarna representera så många skilda typer i kvantitativt mineralogiskt och i strukturellt hänseende. Bland dem finnes såväl den turmalinrika, tydligt skiffriga, mörka bollen n:o 2, som den af öfvervägande kvarts med jemförelsevis underordnade turmalinsfäroliter bestående, sist beskrifna bollen. Den senare torde närmast representera en sprickfyllnad af kvarts och turmalin, den förra åter en turmaliniserad skiffer.

Motsvarigheter till dessa turmalinbergarter saknas bland de anstående bergarterna inom Vestanåfältet. Visserligen är turmalin en mycket vanlig beståndsdel hos de på ungefär samma nivå som konglomeratet uppträdande glimmerkvartsiterna (de s. k. »ledstenarna») och kan der äfven förekomma anrikad inom vissa skikt, men dock aldrig i en sådan grad, att den uttränger muskoviten och helt och hållet förändrar bergartens karakter. Inom de

¹ American Journ. of Science (3) 31. p. 30 (1886) och Journal of Geology 1. p. 176 (1893).

² Jemför t. ex. beskrifningarna till Sachsens geologiska undersöknings kartblad »Oelsnitz-Bergen» och »Eibenstock».

underlagrande kvartsiterna är turmalin endast spårvis funnen. Detta behöfver dock icke utesluta möjligheten af att de turmalinbergarter, som gifvit materialet till de sparsamt förekommande mörka bollarna, kunde hafva funnits anstående i trakten. Ett nära till hands liggande antagande vore då, att de förekommit bundna vid sprickor i kvartsiten eller i den underlagrande hälleflintgneisen och då förmodligen bildats i samband med den yngre småkorniga granitens eruption. Häraf skulle emellertid följa att konglomeratet skulle vara postgranitiskt medan kvartsiten och hälleflintgneisen — hvilka, af skal som längre fram närmare skola utvecklas, icke böra åtskiljas — vore pregranitiska, men häremot synes konglomeratets nära stratigrafiska förknippande med kvartsiten tala. Konglomeratet förekommer på ungefär lika stort afstånd från kvartsitens liggande på alla tre lokalerna, hvarför någon väsentlig diskordans icke kan förekomma, och veckningen har träffat båda på samma sätt. — Konglomeratet kunde deremot tänkas vara en föga mäktig faciesbildning i kvartsiten af samma ålder som denna, och hvars material vore hittransporterad i likhet med kvartsitens. Turmalinskifferna äro i hårdhet fullt jämförliga med de såsom bollar förekommande rena kvartsiterna och kunde därför vara transporterade lika långt. Konglomeratet skulle således icke vara bildadt på bekostnad af den underlagrande kvartsiten, utan härleda sig från någon ännu äldre kvartsit- eller sandstensbildning. — Hvilket af dessa begge alternativ, som får anses såsom det sannolikaste, är dock för närvarande svårt att säga. Vi återkomma härtill i slutkapitlet.

Den glimmerskiffer eller glimmerkvartsit, som närmast omger bollarna på den södra lokalen, kan beskrivas som en bergart med icke öfver en femtedel muskovit, mest uppträdande som sammanhängande hinnor slingrande sig kring långsträckta linser af stora kvartskorn, eller ibland äfven af en finkornig blandning af kvarts och muskovit med jernglimmer, rutil och zirkon. I tvärsnitt är denna genom tryck uppkomna linsstruktur mycket utpräglad. — En såsom lager i glimmerskiffern S. om Fattighuset förekommande glimmerkvartsit, strukturelt temligen öfverensstämmande med denna, för rikligare jernglanstafflor, här såsom alltid anordnade parallelt med skifferighetsplanen, samt derjemte i ringa mängd en egendomlig apatit, som beskrives nedanför.

De i Vestanåtrakten under namnet »ledsten» bekanta (jfr. »Bäckaskog» p. 98) kvartsiterna äro att karakterisera såsom stängliga glimmerkvartsiter. Muskovithalten är icke så stor, att man ur rent petrografisk-systematisk synpunkt kan kalla dem glimmerskifferar. Under mikroskopet visa de den för dynamometamorfa bergarter så karakteristiska linsstrukturen med muskovithudar omgifvande de af kvarts bildade linserna. Stundom utgöres linsen af ett enda större kvartskorn och i andra fall är det tydligt, att här ett ursprungligen enhetligt, nu sönderpressadt kvartskorn föreligger. Lokalt kan kvartsen vara koncentrerad till små gångar, och i det stora ledstensbrottet Ö. om Fattighuset anträffades äfven »pegmatitiska» utsöndringar af kvarts och muskovit, den senare i centimeterstora stafflor.

Utom kvarts och muskovit föra ledstenarna litet jernglimmer, zirkon, samt ibland rutil och turmalin i små mängder. — Från nyss omnämnda lokal Ö. om Fattighuset föreligger ett ledstensprof, i hvilket ett skarpt begränsadt, ung. 2 cm. bredt, grönaktigt lager förekommer. Detta gröna lager karakteriseras af mycket talrika, ytterst små (0,02—0,03 mm. stora) turmalinkorn, liggande företrädesvis i strimmor, hvilka omkransa små kvartsögon. Likaledes i strimmor och anhopningar förekommer äfven ganska rikligt apatit, dess-

utom finnes muskovit. Apatiten har här, liksom i de förut beskrifna kvartsiterna S. om Fattighuset, en egendomlig utbildning. Den förekommer såsom korn utan kristallbegränsning. Dess ljusbrytning är såsom hos vanlig apatit, dess dubbelbrytning något mindre. Kornen äro stundom impregnerade med jernoxidhydrat och oftast svartstrimmiga i *en* riktning. Utsläckningen är parallel med denna riktning, hvilken alltid är optiskt negativ. På grund af dessa egenskaper har mineralet bestämts såsom apatit. De små afvikelserna göra, att man kunde vara frestad att tänka på någon annan apatitvarietet än den vanliga, och då kanske sannolikast manganapatit, som ju af WEIBULL beskrifvits från Vestanå grufva.

Ledstenarna kunna emellertid äfven föra andra mineral såsom väsentliga beståndsdelar. Så är fallet med en undersökt ledsten från trakten af Glabruket, hvilken har 1—5 mm. stora ögon af ett makroskopiskt svagt brunaktigt mineral med stor hårdhet. Detta visade sig vara en af kvarts-, turmalin- och malmkorn uppfylld andalusit, i snitt färglös. Hela ögat är en enhetligt orienterad kristall, hvilken, såsom fig. 9 visar, omkransas af muskovitstrimmor och stundom äfven af små distenkorn i rader. Denna anordning visar, att andalusiten åtminstone är äldre än veckningsrörelsernas slutperiod: de stora andalusitkornen hafva förhållit sig såsom fasta partier gentemot bergartens hufvudmassa, kvarts och muskovit med inneliggande småkorn af andra mineral, hvilken genom fortskridande deformation och nybildning plastiskt omformats, så att resultatet blifvit en struktur, som har mycket gemensamt med den, som visas af en starkt fluidalstruerad porfyr med inneliggande fältspatströkorn.

Vidare anstår i den lilla hällen 0,25 km. V. om Glabruket en glimmerkvartsit med mycket talrika ögon af ett brunt mineral, hvilket likaledes visade sig vara andalusit. Denna var här, i motsats till den nyss beskrifna, friare från kvartsinterpositioner, men i stället ofta uppfylld af ytterligt små, opaka interpositioner af jernglans (eller grafit?). Utanför dessa större andalusitkorn, omkransande dem, eller också i sjelfständiga anhopningar, förekomma talrika små andalusitkorn, hvilka emellertid äro helt och hållet omgifna af kvarts och icke parallelorienterade. Dessa små andalusitkorn likna mycket småkornen af den gröna manganandalusiten från den nedanför beskrifna hällen, 1,6 km. S. om Grönhult, men de äro färglösa. Uppträdandet är äfven detsamma. — I denna bergart hafva vi således andalusit både i enhetliga, om än interpositionsförande kristaller och i småkorn utan parallelorientering, medan det i den nyss beskrifna ledstenen endast fins större enhetliga kristaller, och i den S. om Grönhult det endast fins anhopningar af isolerade småkorn. — Utom andalusit för denna glimmerkvartsit äfven litet disten i småstänglar, åtföljande muskoviten, vidare rikligt jernglans, rätt mycket rutil, dels som små skarpa kristaller, dels som större korn utan kristallbegränsning, samt slutligen spår af turmalin.

I den lilla hällen SO. om gården Rörnossen förekomma i glimmerkvartsiten en stor mängd strödda, flere millimeter stora turmalinkristaller, hvilka, såsom i »Bäckaskog» påpekas, ofta äro söndersprungna och bitarna ett stycke isärdragna i samma riktning som glimmerkvartsitens stänglighet. En liknande bergart är äfven funnen som block SO. om Fattighuset. Turmalinen är mörkt grågrön — ljusröd och visar stundom zonarstruktur. Endast de mindre kornen äro rena, de större innesluta talrika småkorn af kvarts. Bergarten innehåller f. ö. muskovit samt rätt stora korn af magnetit, rutil och zirkon. Den i block funna bergarten för derjemte — ensam bland alla kvartsitlagrets bergarter —

klorit, genomväxt af talrika små rutilnålar, antagligen en pseudomorfos efter något annat mineral (ottrelit eller biotit?).

Den s. k. »klappstenen» som förekommer midt emellan fattighuset och Grönhult (»Bäckaskog» p. 99), och som räknas till det östra ledstenslagret, skiljer sig till utseendet rätt mycket från ledstenarna. Det är en gulhvit, mycket finkornig, utprägladt skiffrig och något stänglig glimmerkvartsit utan speciella lerjordsmineral. Under mikroskopet visar den tydligare parallelstruktur och är finkornigare än någon annan af lagrets bergarter. Kvartsen bildar långsträckta, tunna linser, bestående af en enda individ, hvilken visserligen företer undulerande utsläckning, men dock är enhetlig. Genom denna den nybildade kvartsens linsform frambringas bergartens utmärkta planskiffrighet minst lika mycket som genom de linserna omgifvande muskovithinnorna.

En beslägtad struktur har den glimmerkvartsit, som anstår i den lilla hällen strax V. om vägen mellan Grönhult och Juteboda, 1,8 km. S. om Grönhult, helt nära kvartsitlagrets V. gräns. Bergarten kan i tvärsnitt skildras såsom sammansatt af spetsiga romber af enhetlig kvarts med starkt undulerande utsläckning, dessa romber ligga intill hvarandra som i en mosaik, endast skilda genom en smal rand af kvartssnålkorn och muskovit. Fig. 10 åskådliggör denna struktur. — Linser, uppkomna genom större kvartskorns uppkrossning till aggregat af småkorn och dessa aggregats utvalsning, äro mycket vanliga inom områdets bergarter, medan det endast sällan har inträffat att deformation och nybildning eller omkristallisation gått så hand i hand, att resultatet blifvit en lins, bestående af ett enhetligt kvartskorn. — Af glimmerkvartsiten i denna häll finnas såväl hvita som röda varieteter. Det är inom vissa skikt af den röda varieteten som ögon af ett mineral uppträda, hvilket i beskrifningen till »Bäckaskog» (p. 16 och 20) omtalas såsom ett grönt, epidotlikt mineral. Såsom jag i en föregående uppsats har visat¹ föreligger här en varietet af andalusit, karakteriserad kemiskt genom en halt af manganoxid och optiskt genom stark pleokroism med ovanliga färger: guldgul och blågrön. Den öfverensstämmer med vanlig andalusit i fråga om genomgångar och optisk orientering, men är starkare pleokroitisk och har *a* och *b* blågrön till gräsgrön och *c* rent gul, medan den vanliga andalusiten i Vestanåfältets kvartsiter är färglös och utan pleokroism, och t. ex. en grön, men manganfri, andalusit från Brasilien har *a* och *b* olivgröna samt *c* blodröd.

I likhet med vanlig andalusit angripes manganandalusiten icke af fluorvätesyra. Genom successivt användande af THOULET's lösning, fluorvätesyra, utspädd kalilut och klorvätesyra lyckades jag därför att ur en större kvantitet glimmerkvartsit från denna lokal få ut en half gram fullt rent analysmaterial, hvilket af Dr. H. SANTESSON analyserades med följande resultat:

	Funnet.	Atomförh.	Beräknadt.
SiO ₂	36,72	0,6098	36,23
Al ₂ O ₃	56,99	1,1179	56,87
Mn ₂ O ₃	6,91	0,0878	6,90
CaO	Spår	—	—
	100,62	—	100,00

¹ »Manganandalusit från Vestanå», Geol. Fören. Förh. 18, p. 386 (1896).

Fe_2O_3 saknas fullständigt. — Si förhåller sig till $\text{Al} + \text{Mn} = 1,011 : 2$ eller mycket nära $= 1 : 2$. Med samma förhållande mellan lerjord och manganoxid som det i analysen funna beräknas ur formeln $(\text{Al}, \text{Mn})_2\text{SiO}_5$ ofvan uppförda teoretiska sammansättning.

Manganandalusiten förekommer i denna bergart såsom 5—10 mm. stora anhopningar, inom hvilka de enskilda småkornen ligga omgifna af kvarts och icke parallelorienterade med hvarandra. Utom de nämnda mineralen ses endast litet zirkon, hvilken dock måste vara ganska ojemnt fördelad i bergarten, eftersom jag genom att behandla ett prof med fluorväte erhöill manganandalusiten ren och fri äfven från zirkon. — I en af de öfriga i samma håll anstående glimmerkvartsiterna sågs litet malin, eljest äro de lika så när som på färgen och manganandalusithalten.

Glimmerkvartsitområdet vester och nordvest om Båen är karakteriseradt derigenom, att rena kvartsiter helt och hållet saknas i det att basiska lerjordssilikat, särskildt disten och ottrelit, alltid förefinnas, och stundom till och med i sådan mängd, att derigenom icke blott karakteristiska varieteter, distenkvartsit och ottrelitkvartsit uppkomma, utan äfven verkliga *distenskiifrar* och *ottrelitskiifrar* lokalt utbildas. Muskovithalten hos dessa bergarter är aldrig stor och alltid mindre än hos de s. k. ledstenarna. Rutil är en konstant och karakteristisk beståndsdel hos alla, zirkon och malm felas heller aldrig.

Vid vägen SV. om Båens norra ända anstår en silfverhvit och glänsande, ehuru icke synnerligen glimmerrik glimmerkvartsit, hvilken innehåller ögon af ett blekt blå- eller grönaktigt mineral, hvilket redan BLOMSTRAND och WEIBULL (»Bäckaskog» p. 20) visat vara *disten*. På grund af sin större fasthet, jemförd med den lösare kvarts-muskovitmassan motstå dessa distenögon bättre förvittringen och träda därför fram såsom knölar på den vittrade bergartens yta; likaså finner man dem i stor mängd lösvittrade i den från hällen nedsköljda sanden.

Utom såsom anhopningar af ända till centimeterstora kristaller förekommer distenen äfven såsom nästan fibrolitliknande småkristaller, anordnade i med skiffriheten parallela rader, uti hvilka de små distenprismerna stå vinkelrätt mot radens riktning. — Anmärkningsvärdt är, att småkorn af disten med denna fibrolitlika utbildning stundom omkransa större distenkristaller utan att med dem eller sinsemellan vara parallelorienterade. — Distens färg hos denna, liksom äfven hos traktens öfriga bergarter, är i snitt alltid, makroskopiskt nästan alltid färglös. I motsats till den vanligen af inneslutningar fyllda andalusiten visar sig distenen oftast nästan ren, åtminstone från kvarts-korn. — Rutil är här riklig, såväl i rundade större korn som i små skarpa kristaller, begge med gulbrun färg.

På samma ställe förekommer äfven en vresig glimmerkvartsit med tätt liggande, centimeterstora, bruna ögon, bestående af disten i stora kristaller, fulla af mörka småkorn, hvilka i påfallande ljus äro rödbruna och därför väl icke äro grafit utan jernglans. Dessutom förekommer i ögonen mycket rutil.

Från samma lokal har jag äfven medfört en grå, sträf bergart af disten i centimeterstora, groft parallelt anordnade stänglar, samt deremellan kvarts i småkorn. Öfverallt finnas derjemte rikliga små jernglanstafior kringströdda, äfven inne i distenen, vidare förekommer rikligt rutil, samt spårvis muskovit. — Makroskopiskt ser man på vittrad yta öfverallt de långa distenstänglarna framblänka och med sina spetsar skjuta fram ur bergartsmassan. Distenstänglarna sakna här, liksom alltid inom området, kristallbegränsning. De visa sig ofta

böjda eller afbrutna och äro således äldre än tryckperiodens afslutning i motsats till de små opressade, polygonala kvartskornen.

För att närmare lära känna denna verkliga distenskiFFers kvantitativa sammansättning behandlades ett generalprof med fluorvätesyra för att aflägsna kvarts, muskovit och jernglans. Den så erhållna återstoden, som endast bestod af disten med något rutil, utgjorde 40,57 %. Detta motsvarar en ungefärlig sammansättning hos bergarten af 75 % SiO_2 och 25 % Al_2O_3 — en egendomlig och karakteristisk sammansättning, visande hän på en lera med ungefär 42 % kvarts och 58 % kaolin såsom distenskiFFerns utgångsmaterial.

En fjerde varietet från samma lokal är strimmig, uppbyggd af 1—8 mm. breda, omvexlande röda, gröna och hvita ränder. Den röda färgen härleder sig från tätt hopade, stofffina, opaka inneslutningar af jernglans i kvartsen. Under mikroskopet är den lokala rikedom på interpositioner hos kvartsen inom vissa band mycket tydligt markerad. Den gröna färgen åter härleder sig från lokalt större rikedom på grön manganandalusit. — Bergarten består af en grundmassa af kvarts med något muskovit, uti hvilken såväl såsom småkorn, inströdda i denna grundmassa, som äfven såsom större korn och anhopningar, företrädesvis fördelade på vissa skikt, dessutom disten och manganandalusit rikligt förekomma, dock aldrig i väl utbildade kristaller. Manganandalusiten är här delvis omvandlad till kaolin och visar svag dubbelbrytning och blek färg.

Helt nära de föregående, vid vestra sidan af vägen V. om Båen, anstår en utpräglad stänglig glimmerkvartsit, hvilken icke för disten, men deremot ottrelit, lokalt anhopad till ögon, i hvilka dock de enskilda ottrelitkornen ligga ganska långt ifrån hvarandra.

De förnämsta ottrelitbergarterna inom området förekomma dock i den lilla hällen 250 m. NV. om Båens nordända. Bergarten är här en ottrelitförande distenskiFFer med vexlande halt af ottrelit i olika skikt. Ett ganska typiskt prof härifrån, som blifvit analyseradt, kan läggas till grund för beskrifningen. — Det är en sträf bergart, grå med skiftning i blågrönt. Dess hufvudbeståndsdelar: kvarts, disten i stänglar, ottrelit i tafloer förekomma ganska jemnt blandade om hvarandra såsom fig. 11 åskådliggör. De mängder, i hvilka de olika hufvudmineralen här förekomma, framgå af nedan anförda analys. Under mikroskopet får man intrycket att kvarts, disten och ottrelit ingå i approximativt lika mängder, men dock i nu nämnd ordning. — Af småmineral finnas rutil, samt litet malm och zirkon. Muskovit saknas fullständigt. — Ottreliten, lätt igenkänlig genom sin upprepade tvillingbildning, sina låga interferensfärger, sin kraftiga pleokroism mellan mörkt blågrönt och ljust gulaktigt, är rik på inneslutningar såväl af andra mineral som af vätska. — Ottreliten visar kristallform, medan distenstänglarna äro oregelbundet begränsade. Distenen är dock äldre, den genomsetter ottrelitindividerna eller tjänar som centrum för en grupp af dylika (fig. 11). Malmkorn finnas i alla mineralen. — Distenen visar tydliga tryckfenomen, hvilket deremot ottreliten icke gör, lika så litet som kvartsen, hvilken förekommer i polygonala småkorn.

Andra prof visa mörkare skikt, i hvilka ottreliten kvantitativt är öfverlägsen distenen, men med för öfrigt lika mineralsammansättning; icke så litet muskovit observerades dock i ett fall. Denna senare visade sig yngre än både disten och ottrelit.

Af det först beskrifna profvet togs ett generalprof, som benäget analyserades af Dr. H. SANTESSON med följande resultat:

SiO ₂	67,47
TiO ₂	0,87
Al ₂ O ₃	26,13
Fe ₂ O ₃	0,86
FeO	2,19
MnO	0,21
MgO	0,30
CaO	0,66
Na ₂ O	0,26
K ₂ O	0,39
H ₂ O	0,89
	<hr/> 100,13

Denna analys kompletterades genom att ett prof behandlades med fluorväte, hvarvid en återstod af 36,8 % erhöles, bestående af disten och rutil. Med ledning här af beräknas bergartens kvantitativa mineralogiska sammansättning till:

Kvarts	49 %
Disten	36 »
Ottrelit	13 »
Rutil	1 »
Jernglans	1 »
	<hr/> 100 %

Det faller genast i ögonen, att denna ottrelitförande distenskiffer har *en typisk lersammansättning*. Hos ingen eruptivbergart finner man en så hög lerjordshalt tillsammans med så försvinnande mängder af alkalier och kalk. Endast hos ett material, hopsvämmadt af vittringens slutprodukter sedan de lösliga beståndsdelarna blifvit aflägsnade, kan en dylik kemisk sammansättning påträffas.

Om analysen beräknas på en karbonatfri leras mineralbeståndsdelar, hvarvid jernoxidul, manganoxidul och magnesia antagas bundna som klorit, kali och natron som muskovit, titansyra och kalk som titanit, erhålles följande ungefärliga sammansättning på det forna sedimentet:

Kvarts	33 %
Kaolin	53 »
Muskovit	6 »
Klorit	5 »
Titanit	2 »
Jernoxidhydrat	1 »
	<hr/> 100 %

En jemförelse mellan denna distenskiffer jemte den partielt analyserade från trakten V. om Båen å ena sidan och den typiska liggande kvartsiten från Vestanå grufva å den andra

är af intresse. Det är tydligt, att *den senare med sina 90 % kvarts är ett sandsediment, det vill säga en grundvattensbildning, medan distenskiffrarna äro lersediment, afsatta på något djupare vatten.*

I samma håll, 250 m. NV. om Bäens nordända, anstår jemväl en ottrelitfri distenskiiffer. Makroskopiskt en gulgrå bergart med talrika, glänsande genomgångsytor af stora distenkristaller, förer den, utom kvarts, disten och litet zirkon, rutil rikligare än någon annan bergart från denna trakt, vidare ett muskovitliknande mineral i ganska stor mängd, samt slutligen, såsom hålrumsutfyllning, natrolit. — Förhållandet mellan distenen och muskovitmineralet erbjuder intresse. Distenkristallerna, ofta i stora anhopningar, ligga stundom direkt i kvartsmassan, oftare äro de dock omgifna af muskovit(?) på alla sidor, så att den tanken ovilkorligen uppställer sig, huruvida icke muskoviten(?) är uppkommen genom omvandling af disten — en omvandlingsprocess, som enligt ROSENBUSCH¹ stundom synes kunna ega rum. För denna omvandling talar ytterligare, att på sina ställen distenen är upplöst i en mängd i glimmern kringströdda, sins emellan parallelorienterade småstänglar. Den omständigheten, att i denna bergart, och endast här, hålrumsutfyllningar af natrolit blifvit anträffade, bidrager äfven till att göra en sådan omvandling sannolik. Det muskovitliknande mineralet är ofta utbildadt såsom sfärolitiska bundtar. En sådan anordning är lika sällsynt hos muskovit, som den är vanlig hos *pyrofyllit* ($H_2Al_2Si_4O_{12}$), hvilken ofta, och särskildt vid Vestanå grufva, träffas associerad med disten. Pyrofyllit låter emellertid i slipprof icke skilja sig från muskovit, och det kan därför icke fullt säkert bestämmas, huruvida distenens omvandling här endast är en hydreringsprocess eller om jemväl en tillförsel af alkali egt rum. Försök att isolera glimmermineralet hafva icke lyckats. Antagandet att pyrofyllit föreligger vinner i styrka genom jämförelsen med ett slipprof från Horrsjöberg. I detta förekomma i en oftast strålig pyrofyllitmassa, liknande den uti bergarten från NV. om Båen, rikliga distenstänglar, spridda på samma sätt som der, mycket rutil (och svanbergit), samt dessutom alldeles liknande hålrumsutfyllningar af natrolit.

I beskrifningen till »Bäckaskog» (p. 20) omtalas från den lilla hällen nära norr om vägen, 0,7 km. NNW. om Boana, en glimmerkvartsit, förande ett brunt mineral, hvilket Prof. BLOMSTRAND och Dr WEIBULL funno vara alltför orent för att kunna bestämmas. En bestämning häraf är också endast med mikroskopets hjälp utförbar, mineralet är nämligen en *andalusit*, hvars rödbruna färg kommer af ett fint fördelat pigment af hämatit, och som för öfrigt är så full af interpositioner af andra mineral, att i många fall det enhetligt orienterade andalusitskelettet säkert icke utgör mer än $\frac{1}{3}$ af hela kornet.

Andalusiten uppträder såsom några millimeter stora ögon i en vresig, hvit glimmerkvartsit. Ögonen äro ojemnt fördelade i bergarten och tydligen anrikade i vissa smala skikt. Bergarten såsom helhet är att beteckna som en andalusit- och distenförande glimmerkvartsit, men vissa skikt åtminstone skulle nog rättare kunna karakteriseras som andalusitrik distenskiiffer. Bergarten består af kvarts i småkorn med polygonal form och utan markerade pressfenomen, muskovit dels som små strödda fjäll, dels tillsammans med talrika, nästan fibrolitliknande småstänglar af disten bildande tjocka strimmor, som bukta

¹ Physiographie der Mineralien, III Aufl. p. 685.

sig kring andalusitkornen, ungefär såsom i fig. 9 och 12. Disten förekommer äfven rikligt såsom större kristaller, dock icke så i stora som andalusiten. Rutil och rätt mycket malm äro observerade. Den senare förekommer i korn alla af storlekar ned till det fina ogenomskinliga, i påfallande ljus starkt röda pigment, hvilket såsom tjocka moln impregnerar andalusiten och i mindre grad äfven distenen. Fördelningen af pigmentet är något olika. Så t. ex. visar fig. 12 upptill tvenne andalusitkorn, uppfyllda med kvartsinneslutningar, i hvilka pigmentet är temligen jemnt fördeladt öfver hela kornet och ingenstädes så tätt som i kornet nedtill, der det emellertid endast är kornets yttre delar, som äro uppfyllda af de svarta interpositionerna, medan midtelpartiet är rent. — Af mineralinneslutningar förekomma i andalusiten icke blott kvarts och hämatit, utan äfven disten och muskovit; större korn af dessa mineral ses äfven delvis skjuta in i andalusiten, hvilken sålunda dokumenterar sig såsom senare utkristalliserad än dessa. Andalusitögonens förhållande till de omgifvande strimmorna af muskovit och disten med kvarts (jfr. fig. 12) visar dock, att bergarten deformierats efter andalusitens kristallisation, samma resultat, som nyss erhöles från en andalusitförande ledsten (p. 27).

Andalusiten är i allmänhet färglös, men stundom visa sig de inre delarna af ett andalusitkorn svagt färgade och med manganandalusitens karakteristiska pleokroism.

Kvartsitlagrets fortsättning mot NV., på Skärnåshalfön inom bladet »Glimåkra», visar större enformighet. Sålunda saknas här såväl rena kvartsiter som disten- eller andalusitrika varieteter. Den vanligaste varieteten är en röd glimmerkvartsit, liknande den 1,6 km. S. om Grönhult och liksom denna stundom förande grön manganandalusit. Från en håll 250 m. S. om Skärsjöviks sydända föreligger äfven ett prof af hvit glimmerkvartsit. En olikhet, som möjligen är mera tillfällig, består deri, att glimmerkvartsiterna från Skärnåshalfön förete mindre mikroskopiska tryckfenomen och visa en tendens att här och der blifva grofkornigare.

En mikroskopiskt undersökt röd glimmerkvartsit med manganandalusit, anstående vid vägen 1 km. S. om Skärnåshalföns nordspets, innehåller borstlika bildningar af typisk *fibrolit* (sillimanit), hvilket mineral icke förut inom området blifvit påträffadt, ehuru väl distenen stundom kan ha en mycket fibrolitliknande utbildning. Kvartsen i detta prof är opressad och innehåller talrika små muskovittafflor såsom interpositioner. — Manganandalusiten har här stark pleokroism men låg dubbelbrytning.

Skild från de öfriga glimmerkvartsiterna förekommer i den lilla bäcken, som från trakten af St. Sandvik vid Immeln's södra ända rinner mot S., vid kvarnen 0,7 km. SO. om Killeboda, ett 10 m. långt och 3 m. bredt parti af en hvitglänsande, utprägladt skiffrig glimmerkvartsit, karakteriserad genom den ymniga förekomsten af jemnt inströdda, 1—3 mm. stora, mörka, prismatiska kristaller. Dessa äro i beskrifningen till »Bäckaskog» omnämnda såsom hornblende; det visar sig emellertid, att här icke hornblende utan *ottrelit* föreligger.

Ottreliten här är väl karakteriserad genom sin höga relief, sin låga dubbelbrytning, sin tvillingslamellering, sin djupa färg med stark pleokroism: c färglös till svagt gul,

b klart blå, a oliv- eller brungrön. — Den förekommer såsom kristaller, hvilka, i motsats till hvad i allmänhet — och äfven inom Vestanåfältet — är regeln, äro kompakta och nästan fria från inneslutningar.

Bergarten består för öfrigt till cirka 90 procent af kvarts, såsom tätt intill hvarandra slutande, opressade korn af ganska vexlande storlek, vidare muskovit, enstaka större korn af titanjern, omkransade af ljusgul rutil, hvilken äfven i ringa mängd uppträder själfständigt. Slutligen finnas här, liksom i alla kvartsitlagrets bergarter, rundade zirkoner.

På bladet »Vidtsköffe» förekommer en kvartsit, som såväl af ANGELIN som af DE GEER satts i relation till Vestanåkvartsiten. Den träffas dels såsom block, dels anstående på tvenne ställen. I Tockaberg, 1,7 km. VSV. om Brösarps kyrka, är den makroskopiskt mera sockerkornig än någon Vestanåkvartsit; under mikroskopet visar den sig vara en ren kvartsit, mycket fattig på muskovit. Ett prof, taget af DE GEER från lokala block strax N. om Tockaberg, är glimmerrikare och innehåller derjemte litet *ottrelit*, hvarigenom den ansluter sig till Vestanåfältets kvartsiter. Bergarten för äfven apatit med den från kvartsiterna i trakten af Fattighuset beskrifna utbildningen och vidare litet nästan färglös rutil etc. — Begge dessa kvartsiter visade lindriga pressfenomen. — Den glimmerkvarsit, som anstår vid Killehus i Råflunda socken, är liksom den föregående helt och hållet kristallinisk och utan antydning till klastisk struktur, den är medelkornig med klar, ofärgad kvarts, samt i alla riktningar utbildade fjäll af muskovit, hvarigenom strukturen blifvit fullt massformig. Ett prof, taget från fast håll af Dr GUNNAR ANDERSSON, visar, i motsats till de andra, en makroskopiskt tydligt pressad och derigenom skiffrig bergart.

Dessa kvartsiter sluta sig således, oakadt vissa olikheter, nära till Vestanåfältets, och, då kvartsiterna på begge ställena visa en upprest lagerställning, som är konform med de omgifvande gneisernas, är en samhörighet fullt tänkbar.

Några gemensamma drag för Vestanåfältets glimmerkvartsitformations bergarter. Hvad mineralsammansättningen beträffar må först antecknas, att biotit helt och hållet fattas. Det glimmermineral, som uppträder, är öfverallt muskovit.¹ I flertalet fall saknas de för biotitbildningen nödvändiga beståndsdelarna; der de förefunnits, synes ottrelit uppträda såsom biotitens ställföreträdare.

Epidot och klorit saknas så godt som fullständigt; den senare är iakttagen endast en gång.

Karakteristiska för bergarterna i glimmerkvartsitlagrets vestra del äro de speciella lerjordsmineralen: andalusit och manganandalusit, disten och äfven fibrolit, samt ottrelit. Kombinationerna disten och andalusit samt disten och ottrelit äro vanliga, äfven kombinationen manganandalusit och fibrolit har observerats. Stundom är halten af disten så stor, att man berättigas för bergarten införa namnet *distenskiffer*, bildadt i analogi med glimmerskiffer, och liksom detta antydande, att jemte kvarts ett annat mineral inträdt såsom väsentlig beståndsdel, nämligen disten. För de distenfattigare varieteterna kan be-

¹ Alldeles omvänt är förhållandet hos t. ex. kvartsiterna och glimmerskifferna vid Gudå (Geol. Fören. Förh. 12. p. 226 (1890).

nämningen »distenkvartsit» eller »distenglimmerskiffer» användas. Namnet »distenfels» är förut användt för bergarter, bestående af nästan endast disten.

I afseende på strukturen märkes, att alla dessa bergarter förete starka makroskopiska tryckfenomen. Mikroskopiskt visar sig tryckets verkningar i form af en ofta förekommande linsstruktur hos bergarten. Disten och andalusit, deremot icke ottrelit, hafva förhållit sig såsom fasta, preexisterande partier vid deformationerna; den af glimmer, kvarts och småkorn af andra mineral bestående massan böjer sig — såsom förut påpekades — plastiskt omkring dem såsom den fluidalstruerade porfyrgrundmassan kring strökornen. — SO. om Rörmossen äro äfven de här förekommande stora turmalinerna sönderbrutna. — Den kvartsmassa, genom hvars deformation rörelsen tydligen här egt rum, består af små polygonala korn utan undulerande utsläckning och är således tydligtvis i sin helhet omkristalliserad.

Någon mikroskopisk primärstruktur, äldre än den nuvarande, af tryckmetamorfosen frambragta strukturen, finnes ingenstädes bevarad, om man icke dit bör räkna förekomsten af de stora distenerna och andalusiterna, hvilka ju äro äldre än åtminstone de sista deformationerna. Vi komma här in på frågan, om hvilket inflytande som bergartsbildande faktor en från de i gneisformationen uppträdande, möjligen yngre graniterna utgående kontaktmetamorfos kan hafva haft. Kvartsitlagrets nära förknippande med den underliggande hälleflintgneisen genom de i denna inlagrade glimmerskiffrarna gör det sannolikt, att äfven glimmerkvartsitlagrets sand- och lerformation är äldre än graniten och att således äfven den kontaktmetamorfiskt påverkats. Men å andra sidan finnas icke hos lagrets nuvarande bergarter några fenomen, som bestämdt häntyda på en förutgången kontaktmetamorfos. De stora disten- och andalusitindividerna äro som nämndt äldre än tryckperiodens avslutning, men talrika analogier tillåta antagandet, att de dock bildats eller kunnat bildas under tryckperioden. För kvartsitens pregranitiska ålder talar sålunda med någon bestämdhet endast dess nära förknippande med hälleflintgneisen genom glimmerskifferinlagringarna, samt genom den, efter hvad det synes, fullt konkordanta öfverlagringen.

3. Amfiboliter.

Till amfiboliternas grupp hänförliga bergarter träffas inom det studerade området flerstädes, i regeln såsom mindre förekomster, men äfven i tvenne större. Dessa senare uppträda begge omedelbart vid kvartsitlagrets gräns, men så, att den ena enligt DE GEERS i »Vestanåkonglomeratet» och »Bäckaskog» uttalade uppfattning bildar ett lager, som omedelbart *underlagrar* kvartsiten, medan den andra deremot *öfverlagrar* densamma. Det förra lagret, i »Bäckaskog» kalladt »hornblendeförande hälleflintgneis», följer gränsen mellan kvartsit och hälleflintgneis på en sträcka af öfver 7 km., från Kroksjön i söder till ungefär 1,5 km. N. om Boana i norr, och uppnår sällan eller aldrig en mäktighet af 100 m. Det andra deremot, i »Bäckaskog» kalladt »dioritskiffer», sträcker sig från trakten V. om Vestanå by i norr till Bjärnö i Ifösjön i söder. DE GEER har — liksom före honom ANGELIN — på anförda grunder uppfattat detta senare lager såsom tvenne gånger förkastadt. — Den närmare undersökningen af bergarterna visar emellertid, att »dioritskiffern» och »den horn-

blendeförande hälleflintgneisen» mineralogiskt och strukturelt öfverensstämma med hvarandra så nära, som tillhörde de samma lager. Begge lagren föra äfven linser och gångar af epidot och pegmatit samt kvarts. Då de vidare begge uppträda omedelbart vid kvartsitlagrets gränser, så kunde man förmoda, att de verkligen utgjorde ett enda lager, skålförmigt omslutande det inveckade kvartsitlagret, hvilket sålunda skulle vara yngre än amfiboliten på begge ställena. Denna förmodan öfvergår till den största sannolikhet derigenom att, såsom längre fram visas, äfven den skenbart öfverlagrande »Klagstorgsgneisen» endast är en utbildningsform af den österut uppträdande, underlagrande hälleflintgneisen.

Mindre amfibolitförekomster finnas såväl inom hälleflintgneisen som inom Vångagneisen, Dynebodagneisen och Halengneisen, der de uppträdande bergarterna betecknats såsom »dioritskiffer», »diorit» eller »hornblendegneis»; dessas geologiska förekomstsätt skall skildras längre fram i samband med den petrografiska beskrifningen.

Det torde icke vara ur vägen att här förutskicka några anmärkningar rörande dessa bergarters terminologi. Samtliga bergarter från de förekomster jag nyss angifvit äro karakteriserade genom en hög halt af hornblende och stundom biotit jemte plagioklas, men med ortoklas och kvarts endast mycket underordnad. Detta svarar till en kiselsyrefattig, kalk-, magnesia- och jernrik kemisk sammansättning, hvilket också visas af den p. 39 anförda kemiska analysen. Deras struktur är en *sekundärstruktur*, som tyder på en fullständig omkristallisering af bergarten. Af det senare följer omedelbart, att beteckningen »diorit», äfven för de fullt massformiga varieteterna, icke får användas — jag har genom afbildningar och beskrifningar sökt visa, huru afvikande de beskrifna bergarternas strukturer äro från dioriternas. — Beteckningen »dioritskiffer», hvilken ju hos oss ofta användts i betydelsen fältspatförande hornblendebergart af de kristalliniska skiffernas familj, bör, enligt BRÖGGERS förslag, reserveras för tryckskiffrika dioriter. — Hvad åter de synonyma benämningarna »hornblendeförande hälleflintgneis» och »hornblendecurit» beträffar, liksom äfven den af DUSÉN använda beteckningen »hornblendegneis», så synes det mindre lämpligt att kalla så kvartsfattiga och på mörka mineral rika bergarter som dessa för »gneis» eller »hälleflintgneis», då dessa benämningar väl behöfva reserveras för de kiselsyrerikare, af kvarts och fältspat med underordnade mörka mineral bestående kristalliniska skifferna. Det synes mig vara bättre att, i enlighet med ROSENBUSCH's förslag, använda namnet »hornblendeskiffer» för de fältspatfria hornblendebergarterna och den jämförelsevis färglösa benämningen »amfibolit» för de hornblenderika kristalliniska skiffer, hvilka föra fältspat som väsentlig beståndsdel. Är amfibolitens uppkomstsätt i något fall bekant, så kan man ju för detta fall gifva bergarten ett namn, som innehåller dess historia, t. ex. »diabas-hornfels» för genom kontaktmetamorfos omvandlade diabaser o. s. v.

Vi börja framställningen med beskrifningen af bergarterna i det stora amfibolitlagret, som närmast underlagrar kvartsitlagret.

Amfiboliten på Bjärnö i Ifösjön är mörk, finkornig, temligen skiffrig; den består af blågrönt hornblende och brun biotit, riklig magnetit och apatit, vidare plagioklas, sällan med tvillingsstreckning, samt slutligen litet kvarts. Ljusa och mörka mineral förekomma i ungefär lika mängd. Bergarten är fullt frisk. Epidot — vare sig primär eller sekundär — saknas. Bergartens struktur kan betecknas som hornfelsstrukturliknande (Fig. 13).

Fältspaten förekommer i jemnstora, polyedriska, isometriska korn, och äfven hornblendet och biotiten äro allotriomorfa och tillnärmelsevis isometriska, om än här och der en stängel eller en tafva visar en tydlig längdutsträckning, hvilken då är parallel med skiffrihetsplanet.

På udden SO. om Klagstorp är bergarten utprägladt skiffrig, hvilket mycket tydligt gör sig gällande äfven under mikroskopet genom anordningen hos hornblende- och glimmer-individerna, hvilka strängt följa de svagt böljande skiffrihetsplanen. Äfven fältspatkornen hafva en längdriktning i detta plan. Bortsett från att alla korn hafva en längdriktning, liknar emellertid strukturen den hos bergarten på Bjärnö, och ingen hufvudbeståndsdel är idiomorf. — Större linser af fältspat finnas stundom, bestående af ett enda, nybildadt mikroklinkorn med oregelbunden begränsning och en längdriktning i skiffrihetsriktningen. Fältspaten i grundmassan är i regeln plagioklas, dock ses ett och annat mikroklinkorn. Kwarts och epidot förefinnas i mindre kvantiteter. Titanit uppträder rikligt, magnetit likaså. Magnetiten är eget nog anrikad i vissa skikt, så t. ex. äro i ett af de undersökta slipproffen magnetitsmåkorn mycket talrika inom den ena hälften, medan de deremot nästan fattas i den andra; mellan begge skikten är gränsen skarp. — Ett prof är småveckadt och veckningen under mikroskopet åtföljd af små veckförkastningar, vid hvilka finnes epidot. Kwartsen i denna bergart är starkt pressad, hvarför småveckningen nog är sekundär.

Amfiboliten 2,5 km. S. om Vestanå grufva är en mörk, föga skiffrig bergart, i hvilken makroskopiskt talrika, milliometerstora fina hornblendenålar framträda. Mikroskopiskt utmärkes bergarten (fig. 14) genom kors och tvärs liggande prismer af blågrönt hornblende i idiomorfa kristaller, inströdda i en grundmassa, som är rik på småkorn af epidot och titanit och på muskovit i småfjäll, samt derjemte för apatit och litet magnetit, hvilka alla framträda mot en ganska sparsam bakgrund af fältspat med något kvarts. Fältspaten, i otydligt begränsade, större korn, omslutande småmineralen, saknar i regeln tvillingsstreckning, ehuru den dock utan tvifvel till största delen är en sur plagioklas. Den gör intryck af att vara fullkomligt frisk och torde i likhet med de öfriga mineralen vara nybildad, hvilket i förbigående må få påpekas, då ju i allmänhet förekomsten af rikliga epidot- och muskovit-interpositioner i en fältspat brukar antyda, att den är stadd i omvandling. — Biotit saknas här.

Strukturskilnaden mellan denna bergart och den på Bjärnö förtjenar att påpekas. Der har bergarten hornfelsstruktur, alla hufvudmineralbeståndsdelarna: hornblende, glimmer och fältspat, äro allotriomorfa och tillnärmelsevis isometriska. Här deremot förekommer hornblendet såsom långa idiomorfa prismer, medan fältspaten spelar rollen af grundmassa.

På detta ställe, liksom äfven flerstädes inom lagret, innehåller amfiboliten knyt-näfstora körtlar och äfven sprickfyllnader af gulgrön epidot. Utom epidot finner man i dessa körtlar litet nästan färglös strålsten, något titanit, samt i sprickor och hålrum, mot hvilka epidoten visar kristallbegränsning, äfven kvarts.

Amfiboliten på Fläskholmen i Ifösjön sluter sig mineralogiskt och strukturelt till de föregående, närmast till den S. om Vestanå grufva. Skulle emellertid denna representera lagrets fortsättning, måste ännu en horisontalförskjutning antagas, hvilken skulle gå i samma riktning som de af DE GEER förut antagna, men uppgå till inemot 3 km., medan den största af de förut antagna endast uppgår till omkring 1 km. — Till stöd för ett sådant antagande kunde anföras, dels att någon annan fortsättning af lagret

ej är blottad, och dels att på begge ställena finkornig gneis uppträder strax V. om amfiboliten, nämligen dels fast på Iföns udde Ljungasanden SSO. om Fläskholmen, dels såsom lokala block på den V. om Fläskholmen befintliga lilla udden (enligt »Bäckaskog» p. 12). Petrografiskt temligen öfverensstämmande förekomster, såväl af finkornig gneis, som af amfibolit, äro dock kända från andra ställen, inom granitgneisens område.

Den förr såsom hornblendeförande hälleflintgneis betecknade amfiboliten, Ö. om kvartsitlagret, ansluter sig, såsom förut är nämnt, fullständigt till de nyss beskrifna »dioritskiffrarna». Den är öfverallt en mörkt gröngrå till svart, finkornig bergart, ofta med tydlig skiffrighet. Mineralsammansättningen är äfven i regeln densamma öfverallt, men beståndsdelarnas relativa mängd och strukturen variera något. Så är i bergarten i hällen vid vägen, 0,5 km. N. om Glabruket den grönbruna biotiten närvarande till lika stor kvantitet som hornblendet. Begge äro, liksom de ljusa mineralen, formlösa, men under det glimmern förekommer såsom små lappar inemellan fältspatkornen, bildar hornblendet större prismatiska korn, hvilkas begränsning dock icke är skarp utan kanten helt och hållet upplöst (fig. 15). Titanit och malm äro mycket rikliga i denna bergart, epidot och kvarts deremot sällsynta.

ONO. om Boana är amfiboliten makroskopiskt öfverensstämmande med den föregående, men mikroskopiskt finnes den skilnaden, att hornblendet, som här är rikligare än glimmern, uppträder i små smala nålar, omkring 0,025 mm. breda, 0,3—0,5 mm. långa, hvilka i prismazonen äro väl begränsade. Biotiten och de ljusa mineralen äro deremot allotriomorfa liksom i den nyss beskrifna bergarten. Titanit och malm äro endast sparsamt förhanden, likaså epidot, hvilken i stället här förekommer utsöndrad i körtlar, liknande de nyss från förekomsten 2,5 km. S. om Vestanå grufva beskrifna. — Fältspaten har nästan aldrig tvillingsstreckning; huruvida något litet ortoklas finnes närvarande, låter sig därför mikroskopiskt icke afgöras. Någon fältspat med väsentligt lägre ljusbrytning än den förherrskande har dock icke kunnat urskiljas. Af samma skäl är det svårt att bestämdt påvisa närvaron af kvarts; de korn, som på grund af högre relief och dubbelbrytning samt rikligare vätskeinnestutningar skulle kunna tolkas som kvarts, äro för öfrigt icke talrika. — Denna bergart har blifvit analyserad, hvarom mera längre fram.

En annan varietet från ungefär samma lokal får makroskopiskt en porfyrisk karakter genom talrikt inströdda, några millimeter stora anhopningar af brungrön glimmer. I dessa anhopningar förekommer äfven malmen rikligare och i större korn än utanför. Glimmern är, liksom i de förut beskrifna bergarterna, allotriomorf; hornblendet uppträder deremot i fina, välbegränsade nålar. I den hornfelsstruerade grundmassan sågos enstaka korn af mikroklin och kvarts.

I samma trakt förekommer en amfibolit, som utmärker sig genom talrika, intill 3 centimeter stora, ljusa mandlar. Dessa bestå mest af kvarts, men redan makroskopiskt ser man ibland i dem stora fältspatkristaller. Kvartskornen visa sig under mikroskopet starkt pressade samt nära associerade med stora individer af labrador. Dessa senare syntes vara något vittrade, men låta dock icke bestämdt skilja sig från en plagioklas, som genom sitt sätt att uppträda dokumenterar sig såsom en säkert sekundär sprickfyllnad. Antagligt är derföre att såväl kvartsen som fältspaten i mandlarna är af sekretionär natur, men mandlarna kunde ock till sin anläggning vara primära. Frågan

skulle möjligen kunna utredas genom ett nytt besök på stället. Den omgifvande amfiboliten är finkornig, epidotrik, glimmerfri. Hornblendet förekommer i stora poikilitiska kristaller, öfvergående i stora aggregat af parallelt eller subparallelt anordnade småprismer, samt dessutom såsom småkorn. Anmärkningsvärdt är att de ljusa mandlarna omkransas af hornblende i kompakta kristaller. Äfven den omtalade, af nybildad fältspat fyllda sprickan är omkransad på detta sätt.

Amfiboliten från förekomsten ONO. om Boana analyserades på Stockholms Högskolas kemiska laboratorium af Herr H. WITT med följande resultat:¹

SiO ₂	50,30
Al ₂ O ₃	14,07
Fe ₂ O ₃	7,05
FeO	5,31
MgO	7,18
CaO	8,06
Na ₂ O	4,02
K ₂ O	2,26
Glödgningsförlust	1,61
	99,86.

Det faller genast i ögonen, att detta är en *diabassammansättning*. Halten af kisel-syra, af jernoxider, kalk och magnesia är fullt normal, endast lerjord och än mer alkalier äro något höga. För att ytterligare visa likheten med en diabas har jag beräknat analysen på en blandning af diabasens mineral: jernmalm, olivin, diopsid, anortit, albit och ortoklas. Beräkningen är utförd under tvenne olika alternativ, nämligen:

1. Ingen hänsyn tages till emigrationen af epidot, och felen få summera sig på kiselsyrehalten. Beräkningen resulterar i en brist af 1,71 % SiO₂. Om man antog ett analysfel af $\frac{1}{3}$ % för mycket alkalier skulle denna brist försvinna.

2. Eftersom epidot bevisligen emigrerat och samlat sig till linser, så borde man komma den ursprungliga bergartens sammansättning närmare genom att tillägga en kvantitet epidot; här har därför antagits en emigration af 5 % epidot (HCa₂Al₃Si₃O₁₃). Felen ha i detta fall fått summera sig på natron, hvarvid ett öfverskott af 0,36 % Na₂O erhålles. — Resultatet har omräknats på 100 %.

Under dessa förutsättningar erhållas för den ursprungliga diabasens kvantitativa mineralogiska sammansättning följande värden:

	1.	2.
Fe ₂ O ₃ + FeO	12,36	12,02
Mg ₂ SiO ₄	6,39	5,81
CaMgSi ₂ O ₆	19,06	19,80
CaAl ₂ Si ₂ O ₈	14,84	19,36
NaAlSi ₃ O ₈	33,97	30,03
KAlSi ₃ O ₈	13,34	12,98
	99,96	100,00.

¹ Analysen är utförd på vid 100° torkadt materiel. — Medeltalsberäkningen är gjord af mig.

Plagioklasen blir enligt alternativ 1. Ab_3An_7 och enligt 2. Ab_2An_8 . Det senare är sannolikare, och företrädet måste därför lemnas åt de antaganden, som ligga till grund för detta beräkningssätt.

Enligt begge alternativen låter emellertid analysen utan större fel beräkna sig på en blandning af diabasmineral i antagliga proportioner. Ur den kemiska sammansättningens synpunkt är det således intet som ställer sig i vägen för antagandet, att denna hufvudsakligen af hornblende, biotit, epidot och plagioklas bestående amfibolit ursprungligen varit en diabas, hvars omvandling till på köpet försiggått utan tillförsel af annan substans än något vatten och således väsentligen varit en omkristallisation.

Det återstår emellertid att uppvisa, dels att exempel på omvandling af diabaser till sådana amfiboliter, som de här beskrifna, äro kända, dels äfven att de geologiska förhållanden, som i dessa fall betingat omvandlingen, också förefinnas inom Vestanåfältet.

De orsaker till omvandling, man företrädesvis har att taga i betraktande, äro: kontaktmetamorfos, tryckmetamorfos och omvandling genom metasomatiska processer.

Genom vanlig förvittring och andra metasomatiska processer uppstår af diabasens pyroxen klorit eller serpentin; det kan ännu ej anses såsom fullt utredt, huruvida uralitiskt hornblende jemväl kan uppkomma på detta sätt, eller om dertill fordras medverkan af tryckmetamorfos eller kontaktmetamorfos. — Af fältspaten bildas epidot, kaolin, kalkspat, albit, kvarts, stundom zeoliter. Genom dessa omvandlingar uppstår en förändring i diabasens kemiska sammansättning, en förlust af mest alkalier och kalk. Strukturen influeras deremot mindre; man kan stundom utmärkt väl se den ursprungliga ofitiska strukturen äfven i fullständigt förvittrade diabaser. — De härigenom uppkommande bergarterna hafva således — äfven om de äro hornblendeförande — icke någon likhet med Vestanåfältets amfiboliter.

Väl studerade exempel på omvandling af diabaser genom *enbar tryckmetamorfos* äro icke så talrika. En kritisk granskning visar nämligen, att på många ställen möjligheten för en samtidig eller förutgången kontaktmetamorfos icke är utesluten, och härigenom blifver exemplet oanvändbart, när det gäller att bilda sig en uppfattning om hvad tryckmetamorfosen ensam kan uträtta. — Ett godt och på samma gång typiskt exempel synas Taunus' diabasskiffrar vara. Dessa hafva studerats af LOSSEN, KOCH, SCHAUF m. fl., senast och utförligast af L. MILCH¹; från egna exkursioner inom området är jag äfven i besittning af jämförelsematerial.

Diabasskiffrarna i Taunus äro diabaser, hvilka tryckförändrats i samband med den bergskedjebildande veckningen inom dessa trakter. En jämförelse med Vestanåfältets amfiboliter visar, att de skilja från dem i flere punkter, såväl mineralogiskt som strukturelt. De äro genomgående rika på sericit — en del har ju också kallats »hornblendesericitskiffrar» — af hvilket mineral endast småfjäll observerats i en af amfiboliterna. Likaså är klorit i regeln en hufvudbeståndsdel hos diabasskiffrarna, medan den icke alls förekommer hos de här behandlade amfiboliterna. I stället för dessa brun biotit, ett mineral, som icke anträffats i någon tryckmetamorf diabas vare sig från Taunus eller från andra ställen. Af diabasens plagioklas uppstår epidot och kalkspat samt fri albit, under

¹ »Die Diabasschiefer des Taunus», Zeitschr. d. d. geol. Ges., 41. p. 394 (1889).

det att hos amfiboliterna epidot stundom fattas och sällan spelar någon betydligare roll, hvarjemte den nybildade fältspaten här i ett fall, der den säkert kunde bestämmas, visade sig vara *andesin*.¹ Strukturen är ännu mera olika hos diabasskiffrarna, den är flasrig; i den mån flasrigheten och nybildningarna tilltaga, försvinner den ursprungliga strukturen. Bland nybildningarna förekommer visserligen en kvarts-fältspatmosaik, men hornblendet synes alltid uppträda i nålar, inedan, åtminstone hos några af amfiboliterna, hornblendet jemte biotiten uppträda i korn, något så när liknande fältspatens, hvarigenom en hornfelsstruktur uppkommer.

Till liknande resultat kommer man vid jemförelse med LOSSENS² tryckmetamorfoserade diabaser från Harz eller G. H. WILLIAMS'³ från Menominee- och Marquetteområdena i Michigan. Begge påpeka den aldrig felande kloriten, genom hvars tilltagande man kommer öfver till verkliga kloritskiffrar; begge framhålla den nybildade fältspatens albitnatur. Icke någon af de bergarter, WILLIAMS beskriver eller afbildar, öfverensstämmer med Vestanåfältets amfiboliter af den hittills beskrifna typen.

Det synes dock vara möjligt, att en dislokationsmetamorfos under särskilda förhållanden, kanske t. ex. på större djup, kan åstadkomma något mera liknande resultat.⁴ Härfor talar ett af J. J. H. TEALL⁵ beskrifvet exempel: det är en nära byn Scourie i Sutherlandshire, Skottska Högländerna, i gneis uppträdande gång, i hvilken förekommer såväl en typisk, massformig, ofitiskt struerad diabas, som alla öfvergångar deremellan och en typisk skiffrig amfibolit. Fördelningen af diabas och amfibolit är något oregelbunden, men, om jag förstår beskrifningen rätt, förekommer diabasen såsom resterande linser, omgifna af förskjutningszoner af den skiffriga hornblendebergarten. Enligt beskrifningen och de förträffliga afbildningarne på tafl. 20 och 21 i »British Petrography» öfverensstämmer denna senare mineralogiskt och strukturelt fullständigt med de här beskrifna amfiboliterna. Den nybildade fältspaten är här *andesin*.

Detta fall synes dock, efter vår nuvarande erfarenhet att döma, representera ett undantag.⁶ Det synes derfor icke vara berättigadt att tillskrifva de veckningsrörelser, för hvilka Vestanåfältets bergarter varit utsatta, det *dominerande* inflytandet vid uppkomsten af det stora amfibolitlagrets nuvarande petrografiska karakterer, om de än icke kunna fränkännas någon betydelse för desamma. Denna slutsats bestyrkes för öfrigt derigenom, att i de trakter af området, hvilkas öfriga bergarter visa sig starkare pressade än vanligt, der

¹ Intressant är BECKES anmärkning, att vid plagioklasens öfvergång genom tryckmetamorfos till albit och zoisit, molekylarvolymen sjunker (Sitz. Ber. Ak. Wien, 23 Jänner 1896).

² »Erläuterungen zu Blatt Harzgerode». — »Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen.» Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 618—638 och 1884 p. 525—545.

³ »The greenstone schist areas of the Menominee and Marquette regions of Michigan», Bull. U. S. Geol. Survey, N:o 62 (1890).

⁴ Jemför t. ex. framställningen i J. J. SEDERHOLMS »Studien über archaische Eruptivgesteine aus dem südwestlichen Finnland» Tschermaks Mitth. 12., p. 140 (1891). Akad. afh. Helsingfors, p. 44.

⁵ »On the Metamorphosis of Dolerite into Hornblende-Schist» Quart. Journ. Geol. Soc. 41. p. 133 (1885) och »British Petrography», p. 154 och 197.

⁶ Det synes framgå af ZIRKELS referat häraf (Petrographie Bd. 2., p. 734), att han angående orsaken till diabasens och »hornblendeskiffrarnas» samförekomst delar BONNEYS åsigt, att »the question of the efficient cause may still remain open».

påträffar man äfven amfibolitiska bergarter, hvilka vida mer ansluta sig till den typ, som enligt flertalet forskare representerar de enbart tryckförändrade diabaserna.

Öfver de förändringar, som diabaser och diabastuffer undergå, när de komma inom en uppträngande djupbergarts verkningskrets, föreligga talrika undersökningar.¹ Af dessa framgår, att de visa sig mycket känsliga för djupbergartens kontaktmetamorfoserande inverkan. Redan långt utanför det område, der lerskiffrar, gråvackor, kalkstenar o. d. visa en förändring, börjar diabasens pyroxen att omvandlas till uralit.² Vid fortskridande omvandling blir hornblendet kompaktare; den klorit, som eventuellt fans i diabasen, omvandlas till strålsten eller biotit; titanjernet öfvergår delvis till titanit, och äfven diabasens fältspat börjar omvandlas. I stället för de karakteristiska listerna uppkommer en mosaik af kantiga, ungefär jernstora småkorn af plagioklas, mellan hvilka stundom likgestaltade ortoklas- och kvartskorn kunna bestämmas. Intressant och bevisande för denna fältspatens granulation genom kontaktmetamorfosens inverkan är ett af R. BECK³ beskrifvet exempel: en diabasporfyrit, hvars 10—25 mm. stora strökorn af oligoklas under mikroskopet visa sig delvis ännu enhetliga och med skarp tvillingsstreckning, men delvis äro omvandlade till ett aggregat af polygonala småkorn, likaledes af oligoklas. Dessa aggregat visa en regelmässig, vaxkakelik struktur och genomdraga somliga oligoklaskristaller i form af oregel-mässiga band, under det de helt och hållet uppfylla andra.

Vid fortskridande omvandling under fullständig nybildning af alla mineral utplånas diabasens struktur helt och hållet, och resultatet blir en bergart, mineralogiskt karakteriserad genom förherrskande hornblende med biotit samt plagioklas, men fri från klorit, sericit och kalkspat, och hvilken strukturelt utmärker sig genom att hornblendet såsom nålar eller större, formlösa partier, åtföljdt af oregelbundna biotitfjäll, är strödt i en massa af plagioklas i polyodriska småkorn — en struktur således, som är lika skild från en eruptiv diorits, som en väl utbildad fältspathornfels struktur är skild från en granits.

Öfverensstämmelsen mellan dessa kontaktmetamorfoserade diabaser och de här beskrifna amfiboliterna är således fullständig. De beskrifningar, som lemnas t. ex. af BECK, motsvaras fullständigt af flere af de prof jag undersökt. — Vid jämförelse med det ganska rikhaltiga material af sachsiska kontaktomvandlade diabaser, jag haft tillfälle att personligen studera, skulle jag vilja säga, att de inom och ofvanpå den finkorniga gneisen och hälleflintgneisen inom Vestanåfältet uppträdande amfiboliterna, uppfattade såsom kontaktmetamorfoserade diabaser, representera en kraftigare omvandling, än hvad som hos dessa sachsiska »amfiboliserade diabaser» är regeln. Fullt jemförliga exempel finnas dock, t. ex. från Seidewitzer Thal.

Då strax öster om det stora amfibolitlagret uppträder en granit, hvilken är yngre än den amfibolitlagret konkordant underlagrande hälleflintgneisen, så finnes sålunda möjligheten för att amfiboliten skulle kunnat få sina nuvarande karakterer genom kontaktmetamorfos, och då den kemiskt, mineralogiskt och strukturelt öfverensstämmer med

¹ För litteratur hänvisas till ROSENBUSCH's och ZIRKEL's läroböcker.

² T. ex. kring Lauterbach-Bergener-granitmassivet. (E. WEISE och M. SCHRÖDER »Erläuterungen zur Section Oelsnitz-Bergen», p. 50 (Leipzig 1890).

³ »Erläuterungen zur Section Pirna», p. 36 (Leipzig 1892), och Min. Petr. Mitth. von BECKE 18. p. 326. (1893.)

de kontaktmetamorfoserade diabaserna (och diabastufferna), så torde man vara fullt berättigad att beteckna bergarten i det stora amfibolitlagret såsom en diabas, väsentligen omvandlad genom kontaktmetamorfos.

En af amfiboliternas karakterer tyder emellertid hän på ett inflytande, som måste tillskrifvas veckningsprocesserna, nämligen *parallelstrukturen*, med hvilken följer en mer eller mindre utbildad *skiffrighet*. De flesta af lagrets amfiboliter äro mer eller mindre skiffriga genom parallelanordning hos hornblende och biotit, i vissa fall äfven genom linsform hos fältspaten. Denna skiffrighet är parallel med lagrets längdutsträckning och med strykningsriktningen hos de omgivande bergarterna, eller, i stort sedt, med veckningsaxeln inom området. Det finnes ingen anledning att antaga denna skiffrighet såsom primär i en så fullständigt omkristalliserad bergart — äfven om materialet skulle hafva varit en väl skiktad diabastuff. Och om diabasen varit tryckskiffrig redan innan den kontaktmetamorfoserades, så skulle parallelstrukturen vid omkristalliseringen icke hafva kunnat bibehållas så väl, som det i flere fall skulle hafva skett.

Deremot skulle det låta tänka sig, att de väsentligen af kontaktmetamorfosen betingade nybildningarnas anordning genom samtidigt pågående veckningsrörelser blifvit en parallelanordning. Att parallelstrukturen i sin helhet icke är tillkommen *efter* diabashornfelsens definitiva konsolidering visas deraf, att endast obetydliga mikroskopiska tryckfenomen förefinnas, samt framför allt af bergartens mineralogiskt och strukturelt enhetliga utseende: *bergarten i sitt nuvarande skick är tydligen tillkommen genom en enda akt*, efter hvars avslutande endast obetydliga, rent sekundära nybildningar egt rum. I den lindrigt småveckade amfiboliten på udden SO. om Klagstorp är småveckningen åtföljd af små veckförkastningar, beledsagade af epidotbildning och krossning af de äldre mineralen. Skulle därför parallelstrukturen vara sekundärt påtryckt den färdigbildade diabashornfelsen, måste *hela* bergarten hafva blifvit omkristalliserad under tryckperioden, men häremot talar den fullständiga öfverensstämmelsen med de icke parallelstruerade amfibolitvarieteterna i fråga om alla andra karakterer.

Till de nu beskrifna amfiboliterna från de sannolikt sammanhängande lagren på ömse sidor om kvartsitlagret sluta sig på det närmaste de amfiboliter, som uppträda inom hälleflintgneisens och den deri öfvergående gneisens område. — Längst i söder träffas i närheten af Sissebäck tvenne förekomster. Den ena bildar ett omkring 8 m. tjockt lager, konformt med hälleflintgneisens skikt, i södra delen af hällen NO. om Sissebäcks vestra hållplats, strax V. om Sissebäcken. Den andra förekommer strax N. derom, 0,5 km. ONO. om Vidriksberg; den genomsättes af en pegmatitgång, som innesluter stycken af amfiboliten. (»Karlshamn, Skånedelen», p. 69.) Bergarten här är otydligt skiffrig med 3—5 mm. långa hornblendena, regellöst strödda i en grundmassa af fältspat, kvarts, mycket epidot, litet brun glimmer, muskovit och klorit, samt titanit. Hornblendet för ibland inneslutningar af epidot.

Af stort intresse är en bergart, som finnes i den mellersta af Grödbys hallar, Ifvetofta socken. Den uppträder nämligen såsom en gång, hvilken under en ganska tvär vinkel afskär hälleflintgneisens skiffrighet. Gången är 6—7 m. bred, finkornig invid kontakten och medelkornig i midten. Detta förekomstsätt hänvisar ju tydligt på ett eruptivt ursprung.

Det oaktadt föreligger lika litet här som på de förut omnämnda förekomsterna någon diabas eller diorit, utan en omkristalliserad bergart, en kontaktmetamorfoserad diabas. Något spår efter en äldre diabasstruktur finnes icke, deremot synes till en viss grad kornstorleken hafva bibehållits. Bergarten i gångens midt består nämligen till hälften af blågrönt hornblende, hvilket mest förekommer i flere millimeter stora anhopningar af rätt stora individer. Dessa anhopningar bilda de makroskopiskt skönjbara mörka kornen. De ungefär lika stora ljusa kornen åter upplösa sig under mikroskopet i ett hornfelsstrueradt aggregat af 0,1—0,2 mm. stora småkorn af fältspat (jemte litet kvarts?) med litet hornblende, biotit, epidot och malm. I den täta varieteten närmast kontakten, der mineralbeståndsdelarna varit mera jemnt blandade, har resultatet af omvandlingen också blifvit, att de nybildade mineralen icke förekomma i anhopningar utan jemnt blandade och med en kornstorlek svarande till den hos de makroskopiskt ljusa partierna i midtelzonen. Denna gränsbergart liknar därför de först beskrifna amfiboliterna, närmast den på Bjärnö. Dess mineralsammansättning är något afvikande från midtelzonens: den är rik på brun, delvis kloritiserad biotit och fri från malm, men med mera epidot.

En liten förekomst finnes nära Axeltorpsviken, N. om Lefrasjöns N. ända. Amfiboliten, som makroskopiskt fullt liknar de beskrifna, uppträder här antagligen lagerformigt.

Vidare träffas en större amfibolitförekomst uppe på kanten af bergshöjden 1 km. SV. om Drögsberyd, Näsums socken, der den bildar tvenne sjelfständiga, närliggande hållar. Kontakten mot gneisen är icke blottad, förekomstens längdriktning afviker emellertid så obetydligt från gneisens strykningsriktning, att den väl sannolikt är en lagergång. Bergarten, som i den norra hållen är finkornig och i den södra medelkornig, ansluter sig makroskopiskt fullständigt till den nyss beskrifna gångformiga förekomsten från Grödbys hållar.

500 m. Ö. om Vestervik i Vånga socken finnes ett litet, i beskrifningen till »Bäckaskog» omnämndt »dioritparti».¹ I den närbelägna hållen vid Raslångens strand, 650 m. ONO. om Vestervik, finnes jemväl, enligt DE GEERS — liksom öfriga här citerade dagböcker — i Sveriges Geologiska Undersöknings arkiv förvarade dagbok, »diorit» anstående i norra ändan af hållen. Den senare förekomsten ligger i strykningsriktningen från den förra. Bergarten är massformig och utan skiffriighet, men är af samma slag som de förut beskrifna, visar sålunda icke någon dioritstruktur, utan har alla mineral nykristalliserade och hornfelsstruktur hos de ljusa mineralen. Hornblendet, som bildar mer än hälften af bergartens massa, förekommer ofta i anhopningar. Rent brun biotit uppträder sparsamt. Dessutom finnes malm med leukoxenkransar, epidot i småkristaller, samt de vanliga ljusa mineralen.

Längre mot norr, inom detta områdes fortsättning på bladet »Glimåkra», finnas flerstädes inom »Gillesnäsagneisen» konkordant inlagrade amfibolitpartier, af DUSÉN betecknade som »hornblendegneis». Dessa äro icke utsatta på bladet »Glimåkra» men äro enligt DUSÉNS dagbok iakttagna på följande ställen:

I tvenne hållar vid Raslångens strand, 0,5 km. S. om dess NO. ända, samt i hållen 300 m. NV. om Raslångens NO ända och 400 m. O. om Rövareviken, hvilken ligger i strykningsriktningen, NNV., 750 m. från de föregående.

¹ Hållen har på »Bäckaskog» genom fel vid kartans tryckning icke fått någon färg.

I hällen 100 m. Ö. om N. Dämnet.

I hällen vid södra stranden af samma sjö.

I hällen Ö. om mossen mellan Stasjön och Raslångens NO. ända.

I hällen vid Kroksjöns strand, ungefär 800 m. N. om dess S. ända, börjar den största af dessa amfibolitinlagringar, fortsätter mot S. och SSO. till Hallagölens N. ända, der den icke blott bildar en själfständig häll (N:o 62) utan äfven omfattar en del af den närmast vester derom belägna hällen vid sjöstranden. Lagret kan ännu spåras i hällen vid SO. stranden af den lilla sjön Ö. om Hallagölen och har sålunda en längd af åtminstone 800 m. med en största bredd vid Hallagölens N. ända af c:a 100 m. Förekomsten S. om Stasjön ligger likaledes i detta lagers strykningsriktning; skulle den sammanhänga dermed, skulle lagret få en längd af 2,5 km. Detta är den nordligaste af de i denna trakt kända amfibolitförekomsterna.

Bergarten är Ö. om N. Dämnet en obetydligt skiffrig, vacker och frisk amfibolit, hvilken i sitt mikroskopiska utseende närmast öfverensstämmer med den först beskrifna från Bjärnö, men har större kornstorlek. Den är sålunda jemnkornigt hornfelsstruerad, sammansatt af det vanliga hornblendet med litet brun biotit, något titanit och svafvelkis, samt fältspat. Denna senare är en frisk och opressad, basisk andesin (utsläckningsmaximum i zonen vinkelrätt emot [010] 19°). Epidot saknas fullständigt, muskovit och klorit likaså.

Omvandlingen är således här intensivare än längre söderut: kornstorleken är betydligare, epidot har icke bildats eller, om den förut fans bildad genom vittring, hafva dess modermineral regenerats. Denna starkare metamorfosering norrut är intressant därför, att äfven gneisen här uppe visar sig starkare kontaktmetamorfoserad än söderut.

Af de nu beskrifna, i samband med kvartsiten och gneisen förekommande amfiboliterna uppträder den från Grödbys hallar tydligt gångformigt, afskärande hälleflintgneisens skikt. Här lider det alltså icke något tvifvel om att icke ursprungligen en eruptiv bergart förelegat. Annorlunda förhåller det sig med de öfriga. Såväl det stora lagret på gränsen mellan kvartsiten och hälleflintgneisen, som de mindre vid Sissebäck och Lefrasjön i Ifvetofta socken, SV. om Drögsberyd i Näsums socken, vid Raslångens norra del samt Ö. om Kroksjöns södra del uppträda samtliga konformt med den omgifvande bergartens lagring; de äro således lagerformiga. Man har nu trenne alternativ att välja på, nämligen intrusiva lagergångar af diabas, täcken af diabas, eller ursprungliga lager af diabastuff. Det kan äfven hända att tvenne eller alla tre alternativen äro representerade. — Hvad till att börja med det stora lagret beträffar, så talar den omständigheten, att det uppträder just på själfva gränsen mellan tvenne skarpt skilda sedimentära aflagringar, af hvilka åtminstone den öfre är en grundvattensbildning, närmast för att här antingen ett täcke eller ett tufflager föreligger. Såsom förut framhållet kan skiffrigheten icke anföras såsom skäl för att tuffmaterial förelegat. Deremot skulle som skäl härför kunna erinras om att i ett prof — från udden SO. om Klagstorp — magnetit var riklig inom ena hälften af preparatet, medan den nästan totalt fattades i den andra, gränsen var parallel med skiffrigheten och fullt skarp. Detta kan vara en följd af de här mer än vanligt manifesterade veckningsrörelserna eller bero på ett ursprungligt fluidalfenomen, men låter naturligtvis enklast

tolka sig som beroende på en verklig skiktning af olikartadt tuffmaterial. Mot tuffteorien talar egentligen endast att den analyserade amfibolitens kemiska sammansättning representerar en så ren diabas; det skulle således här hafva varit en från inblandningar af främmande material fullt fri diabastuff.¹

Det är möjligt att frågan, om diabasen i det stora lagret uppträder såsom täcke eller tuff, skulle kunna afgöras genom detaljerade undersökningar i fält, särskildt öfver amfibolitens kontakter uppåt och nedåt.²

Vare sig det stora lagret visar sig hafva varit täcke eller tufflager, så är det antagligt att de mindre förekomsterna äro intrusivlager. Härför talar att de förekomma mellan skikten i gneisen i det stora amfibolitlagrets liggande, och, så vidt man af strykningsriktningen kan döma, på olika nivåer. Dertill kommer, att de ha obetydlig längdutsträckning och snart utkila, på samma gång som de, såsom t. ex. den vid Hallagölen, kunna hafva en ganska stor mäktighet.

Inom gneisområdet V. om linien genom Bäckasjön — Kroksjön inom norra delen af Vestanåfältet hafva starka tektoniska rubbningar egt rum, hvilka satt sin prägel på traktens bergarter. Några tryckförändrade graniter derifrån hafva vi redan lärt känna (p. 20). Äfven en undersökt »hornblendegneis», som förekommer i hällen 250 m. N. om N. Nebboda, Ö. om Vielångens N. ånda, visar sig vara en bergart helt olika de förut beskrifna amfiboliterna. Bergarten är nämligen en glänsande, grågrön kloritskiffer, bestående af klorit, epidot och kvarts som hufvudmineral; dessutom innehåller den riklig titanit och litet grönbrun biotit. En annan förekomst angifves från trakten närmast V. om S. Nebboda.

Äfven inom »Dynebodagneisens» område, V. om kvartsitlagret, förekomma liknande bergarter. Så finnes i toppen af den stora hällen Ö. om Kastagropen ett metertjockt lager af en mörk, skiffrig bergart, hvilken makroskopiskt sluter sig till de beskrifna amfiboliterna. Den är emellertid en helt och hållet sekundärt omvandlad bergart, till största delen bestående af epidot, ibland i väl utbildade kristaller med ortitkärna, dessutom finnes grön biotit, samt slutligen nybildad kvarts i linser och oregelbundet formade partier.

Båda dessa bergarter, som genom sitt förekomstsätt och sin sammansättning visa sig vara ekvivalenter till de förut beskrifna amfiboliterna, hafva möjligen förut varit kontaktamfiboliter, ehuru de senare veckningsrörelserna i hög grad förändrat deras karakterer.

Omgifven af, efter hvad det tyckes, jemförelsevis lindrigt pressade gneiser, uppträder 1,2 km. N. om Juteboda, nära kvartsitlagrets vestra gräns, »ett litet lager af svartglimrig dioritskiffer» (omtaladt i »Vestanåkonglomeratet», p. 7). Bergarten är en skiffrig amfibolit, lik Klagstorpstraktens, hornblenderik, biotitfattig, malmfri, med epidot i små kristaller, ehuru icke rikligt. — Den förefaller således att vara en jemförelsevis oförändrad

¹ DE GEER säger i »Vestanåkonglomeratet», p. 25, att det måste »tillsvidare lemnas oafgjordt, om dioritskiffern möjligen kan hafva erhållit en del af sitt material genom eruptioner samt i så fall vara en metamorfoserad tuffbildning».

² Ö. om Grönhult förekommer enligt kartbladet Bäckaskog en häll af hälleflintgneis mellan kvartsiten och amfiboliten. Detta omnämnes icke i någon af de öfriga publikationerna, och jag har därför först helt nyligen genom DE GEER blifvit uppmärksam på detta förhållande, som också blifvit antyd på den här bifogade kartan. Jag tror emellertid icke, att en mindre förekomst af hälleflintgneis ofvanpå amfibolitlagret behöfver influera på uppfattningen deraf såsom täcke eller tufflager i motsats till de öfriga intrusiva förekomsterna, så mycket mer som jag icke varit i tillfälle att jemföra ifrågavarande hälleflintgneis med de öfriga.

kontaktamfibolit. Äfven den omgifvande gneisen är, som nämndes, temligen oförändrad. — Amfiboliterna inom Dynebodagneisen hafva en särskild betydelse, derigenom att de, efter alla analogier att döma, äro bundna vid dess gneisiga komponent, och således kunna användas att skilja denna från den granulitiska i de fall, der tvekan uppstår.

Äfven inom det gneisområde, som förekommer kring sjön Halen i Jemshögs socken, och hvars bergart på »Glimåkra» betecknats som »granitgneis» och af DUSÉN som »medelkornig gneis» och som jag kallat »Halengneisen», förekomma inlagringar af hornblenderika bergarter. Dessa inlagringar äro icke omtalade i »Glimåkra». DUSÉN skrifver om dem i sin dagbok: »— inlagringar af väl skiktad hornblendegneis. Dylika inlagringar äro ej sällsynta och hafva vanligen en maktighet af några få decimeter, sällan uppgår maktigheten till en meter». — Om dessa småinlagringar gäller detsamma som om Halengneisen i dess helhet, nämligen att det föreliggande materialet af iakttagelser och stuffer icke är tillräckligt för att klargöra bergartens historia. Bland de som »hornblendegneis» etiketterade bergarterna föreligga ganska olika saker; variationen i detta fall är större än inom något annat område af Vestanåfältet. De tvenne nedan först beskrifna bergarterna göra icke det intryck af fullständig omkristallisation, som de förut beskrifna amfiboliterna, de visa icke en så utpräglad hornfelsstruktur, och mineral sådana som epidot äro här rikligare — den är dock icke känd såsom sjelfständiga körtlar — hvarjemte färglös tremolit inträder. De två senare bergarterna äro helt olika och visa stora tillnärmelser ifråga om mineralsammansättning och struktur till de finkorniga gneiserna. Det är sålunda endast med reservation, som jag här anför några exempel på Halengneisens hornblendeförande småinlagringar under rubriken »amfiboliter».

Amfiboliten i hällen på smalaste stället af näset mellan Öasjön och Halen består till hälften af blågrönt hornblende, temligen jemnt fördeladt, men äfven i anhopningar af större korn. Derjemte förekommer en färglös amfibol, dels i sjelfständiga korn, dels i parallelsammanväxning med det gröna. Man ser ofta det gröna hornblendet plötsligt upphöra för att ersättas af färglös tremolit; gränsen är då alltid skarp och stundom rätlinig, såsom i det i fig. 16 afbildade tvärsnittet; oftare är den dock oregelbunden. Inbuktningar af tremoliten i det gröna hornblendet äro vanliga. Likaså ser man ofta, att större korns periferiska delar äro färglösa, aldrig deremot att färglös tremolit omgifves af en grön hornblenderand. — Tremoliten har lägre relief, men något högre interferensfärger, än hornblendet. — Bergarten uppbygges för öfrigt af plagioklas, rikligt uppfyllt af småkorn af epidot, vidare litet titanit, apatit, samt något svafvelkis, längs kanterna omvandlad till limonit. Annat malmmineral finnes icke.

En varietet från den stora hällen S. om Baggeboda är rikare på hornblende än den föregående, från hvilken den äfven skiljer sig derigenom att litet brun biotit inträder i mineralsammansättningen; den öfverensstämmer deremot genom förekomsten af titanit och riklig epidot samt genom saknaden af malm. Fältspaten här är i förhållande till hornblendet ganska sparsam och visar i motsats till detta tryckfenomen; den gör flerstädes till och med intryck af att vara bitar af en primär, sönderpressad fältspat med jemförelsevis obetydlig nybildning. Hornblendet åter förekommer i kompakta, homogena kristaller, stundom något blekare i kanten; egentlig tremolit saknas deremot.

Inlagringen i den lilla hällen c:a 300 m. NNO. om Öasjöns utlopp i Halen är af en annan typ. Makroskopiskt temligen lika med de föregående, endast något ljusare och mindre grön, visar den sig innehålla vida mindre hornblende, och detta förekommer i stora, svampigt porösa, af fältspatkorn af vanlig storlek genomväxta större korn, eller ibland i skilda, men parallelorienterade, alltid fornlösa partier. Vidare finnes litet brun biotit i fornlösa småfjäll, stora malnkorn samt talrika små titaniter. Hufvudmineralet, plagioklas, samt den starkt underordnade, krossade kvartsen, uppträda i isometriska, 0,2—0,5 mm. stora korn. En liknande inlagring, men med riklig biotit och endast litet hornblende, finnes vid torpet på Halens östra strand, 1,2 km. SSO. om dess norra ända.

I detta samband torde få omtalas en *pyroxengneis*, den enda i sitt slag inom området. Den förekommer tillsammans med Halengneis i en håll vid Hvita Vattens nordöstra strand, alltså på gränsen mot de finkorniga gneisernas område, hvilket vidtager på andra sidan af sjön. Bergarten sluter sig också i mycket till dessa senare. Det är en grå, finkornig bergart med otydlig skiffrihet. Under mikroskopet visar den sig bestå af 60—70 % ljusa mineral, kvarts och fältspater, och resten mörka. Det mörka hufvudmineralet är en ljust blågrön pyroxen, hvilken närmast är att hänföra till *diallag* på grund af förekomsten af en pinakoidal klyfbarhet, samt pleokroismen, som är a svagt grönblå, b svagt gulaktig, c svagare grönblå än a. De interpositioner, som vanligen plåga förekomma hos diallag, saknas deremot. I andra rummet uppträder blågrönt hornblende, hvilket stundom öfvergår i ett svagt färgadt hornblende, som rätt mycket liknar pyroxenen. Biotit och malm saknas fullständigt, deremot finnes titanit och brun ortit i sjelfständiga småkorn, dessutom zirkon och litet epidot. De ljusa mineralen äro kvarts, oligoklasandesin och mikroklin, i nu nämnd ordning.

Strukturen är en vacker hornfelsstruktur, äfven beträffande diallag och hornblende, hvilka äro fornlösa och uppträda såsom större svampiga (poikilitiska) korn, eller också såsom skilda men lika orienterade småkorn.¹ På en del ställen förekomma emellertid krosszoner, der kvartsen (och delvis äfven fältspaten) äro uppkrossade till småkorn; på dessa ställen äro de mörka mineralen vida sparsammare än utanför — skulle kanske här primära större kvartskorn förelegat?

Genom den rikligare förekomsten af jernmagnesiumsilikater skiljer sig denna pyroxengneis från de finkorniga gneiserna, medan den åter skiljer sig väsentligen från amfiboliterna genom sin stora kvartshalt.

Den inom »granitgneisens» område, 1 km. NV. om Fegelstorp i Vånga socken förekommande hornblendebergarten afviker i viss mån från de förut beskrifna. Fältspat utgör 60—70 % och är utbildad såsom halffinillimeterstora isometriska korn utan egen form. Hornblendet, det inom trakten vanliga blågröna, är här kraftigt färgadt och friskt samt förekommer såsom kompakta, isometriska korn, stundom bildande anhopningar. Brun glimmer, likaledes fornlös, förekommer underordnad, likaså stora malnkorn. — Bergarten

¹ Jemför en kontaktbergart beskrifven af MICHEL LÉVY i »Granite de Flamanville», p. 12 (Bull. des services de la carte géol. de France, N:o 36. 1893): »Le pyroxène se montre en petits grains irréguliers qui, à première vue, sembleraient d'ancienne consolidation. Mais ce n'est là qu'une apparence; en réalité un assez grand nombre de petits grains de pyroxène appartiennent à un même cristal polysynthétique et s'éteignent simultanément, tout comme les éponges de quartz globulaire dans certains porphyres (structure péculière de M. WILLIAMS et des auteurs américains).»

visar sig senare pressad. Litet kvarts, som här och der finnes, är krossad, och hornblendet är i kanterna uppfransadt till småstänglar. Fältspaterna hafva deremot väl motstått trycket, och därför hafva de glidningsrörelser, som egt rum i bergarten, förmedlats af hornblende och glimmer. Gränserna mellan de rundade, isometriska fältspatkornen markeras därför genom en rand af små tvärställda prismer af epidot och hornblende samt glimmerfjäll. På dessa ställen är äfven icke så litet kalkspat observerad. — Denna bergart gör intryck af att vara en färdigbildad kontaktamfibolit, hvilken utsatts för ett senare tryck. Detta visas deraf att den primärstruktur man ser bakom tryckförändringarna icke är en eruptivbergarts struktur utan en kontaktbergarts. Detta resultat öfverensstämmer för öfrigt med ett förut vunnit. Strax norrut finnes nämligen området för »Dyneboda-granuliten», hvilken jag sökt visa vara en helt tryckförändrad facies af den inom området vanliga småkorniga graniten. I samband med dennas eruption har förmodligen amfiboliten fått sin primärstruktur, och det tryck, som sedermera förändrat graniten och granitgneisen, har äfven lemnat tydliga spår efter sig i amfibolitens nuvarande struktur.

Ett prof från amfibolitförekomsten 700 m. NNV. om Kaffatorps station, Oppinanna socken, utgöres af en mycket mörk, utprägladt skiffrig bergart. Under mikroskopet visar den tvenne slags hornblende. Det ena är blågrönt och starkt färgadt i kanterna, blekare i kornens inre delar. Fenomenet erinrar i hög grad om den hos uralitiserade diabaser vanliga kombinationen af nybildadt hornblende med kärnor af pyroxen. De svagt färgade inre partierna bestå emellertid här icke af pyroxen utan äfvenledes af hornblende. Detta nybildade blågröna hornblende är dock tydligt sammansatt af ett aggregat af subparallelt anordnade stänglar och således uralitiskt; det är därför högst sannolikt, att här en omvandling af pyroxen till hornblende på ett i jämförelse med de öfriga amfiboliterna tidigt stadium föreligger. Detta uralitiska hornblende omkransas ofta af färglös epidot i små kristaller, mikropegmatitiskt genomväxta af ett färglöst mineral, förmodligen fältspat. Äfven hornblendet visar ibland detta utseende. — Det andra hornblendet är grönbrunt och förekommer i kompakta kristaller. Det är ofta associeradt med uraliten inom samma komplex, och då är det snarare det bruna hornblendet, som är uppkommet af det blågröna, än tvärtom. Äfven är en fördelning efter med skiffrigheten parallela, omvexlande strimmor af brunt hornblende och klar fältspat och af blågrönt hornblende med angripen fältspat urskiljbar, det finnes åtminstone en tendens åt detta håll. Fältspaten, som utgör ungefär hälften af bergarten, är en andesin (utsläkningsmaximum i zonen $\perp [010] = 21^\circ$). Rikliga malinkorn finnas. Kvarts, klorit och kalkspat saknas. Strukturen är en skiffrig kontaktamfibolits.

Inom granitgneisen finnas äfven flere andra förekomster af hornblenderika bergarter. Bland dem är den största den som finnes N. och NV. om Oppmannasjöns N. ända och sträcker sig från trakten af Mannestad fram emot Arkelstorps station, derifrån mot NV. och N. till Arkelstorp samt vidare norrut. Detta lager, i hvilket bergarten är ganska talkig samt knotig och vresig, har med en bredd af inemot 200 m. kunnat följas omkring 5 km. (»Bäckaskog» p. 24). Inom denna sträcka uppträda enligt stuffer och dagböcker tvenne olika bergartstyper. Den glänsande, skiffriga, af fina hornblendeprismer samman-satta hufvudbergarten genomsättes nämligen, åtminstone vid vägen strax SV. om Arkelstorps station, af en fastare, likaledes starkt skiffrig amfibolit. Denna senare visar sig

under mikroskopet vara en utprägladt parallelstruerad bergart, hvars hufvudbeståndsdel är långstängligt blågrönt hornblende med underordnad biotit. Epidot och magnetit förekomma rikligt, begge i kristaller, apatit deremot i mera afrundade korn. Kvarts och fältspat uppträda mellan hornblendenålarna samt i långsträckta linser; de bilda begge polyedriskt begränsade, opressade korn. Samtliga kvartsanfibolitens beståndsdelar, med undantag möjligen af apatiten, äro således autigena.

Hufvudbergarten åter, är, såväl vid den nyss nämnda lokalen som äfven i förekomstens norra del, 1,5 km. NV. om Arkelstorps station, en *hornblendit*, uteslutande uppbyggd af 2—5 mm. långa hornblendeprismer. I bergarten finnas tvenne slag af hornblende, ett rent grönt och ett färglöst. Det förra utgör ungefär två tredjedelar af massan och bildar hornblendeprismernas centrala delar. Det färglösa hornblendet har högre dubbelbrytning än det gröna och skiljes därför lätt derifrån äfven i polariseradt ljus, men visar samma utsläkningsriktning, då begge varieteterna förekomma i samma kristall, hvilket vanligen är fallet. — Utom hornblende uppträder sparsamt såsom sista utfyllning af hålrum brun, isotrop klorit, samt, såsom intill halfmilimeterstora nålar och tvillingar, gul rutil. — Det färglösa hornblendet är tydligen sekundärt, uppkommet af det andra, hvilket framgår deraf att det utgör de periferiska delarna af kornen och ofta sänder buktande utsprång in i det gröna. I ett fall iaktogs ett hål i grönt hornblende, häruti hade klorit afsatt sig, under det färglöst hornblende uppträdde i randen mellan begge. Vidare förekomma de tvifvelsutan sekundära rutilnålarna endast i det färglösa hornblendet.

Beslägtad med den föregående är en »hornblendeskiffer», enligt N. O. HOLST förekommande såsom en mängd block vid sydvästra ändan af Ålagöl, V. om Ikornemåla, Jemshögs socken, 5 km. S. om Hemsjö jernvägsstation. Det är en mörkgrön bergart, hvilken makroskopiskt synes utgöras af endast hornblende i ända till 1 cm. stora individer. Under mikroskopet ser man, att epidot och brun biotit förefinnas sparsamt, men hornblendet utgör cirka 95 %. Hornblendet förekommer på tre olika sätt, nämligen dels som i prismazonen väl begränsade stora individer, dels som stora men allotriomorfa individer, och slutligen finnas här och der i bergarten mycket finkorniga partier af små hornblendekorn. De stora individerna föra ibland talrika stafformiga, parallelt anordnade, mörka interpositioner. — Af detta hornblendes axelfärger är en nästan rent blå.

Flere hornblenditer liknande dessa finnas omnämnda i litteraturen. Så beskrifva COHEN och BENECKE¹ en blott såsom block känd, men, såsom de antaga, gångformigt uppträdande bergart, bestående af endast hornblende, men i tre varieteter: en grön, svagt pleokroitisk förherrskande, en färglös, och sparsamt en brun, alla såväl i sjelfständiga korn som i parallel sammanväxning med hvarandra. För öfrigt förekommer endast litet magnetit i bergarten. — Enligt G. H. WILLIAMS² förekomma hornblenditer associerade med noriter, pyroxeniter och dioriter, tillhörande DANAS »Cortland series» vid Peekskill i staten New-York samt med peridotiter och pyroxeniter i Maryland. WILLIAMS påvisar i flere fall, att hornblenditer uppkommit ur pyroxeniter genom paramorfosering af pyroxenen till hornblende och är böjd att antaga detta uppkomstsätt för alla sina hornblenditer.

¹ »Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg», p. 139 (Strassburg 1881).

² American Journ. of Sc. (3) 35, p. 441 (1888). Bull. U. S. geol. Survey, N:o 28 (1886).

Äfven de begge här beskrifna hornblenditerna äro efter struktur och förekomstsätt att döma icke primära bergarter utan sekundärt uppkomna. Det är då väl sannolikast att de uppkommit ur äldre, gångformigt uppträdande pyroxeniter, motsvarande de kontaktmetamorfa diabaser vi förut lärt känna; den först beskrifna hornblenditen förekommer ju t. o. m. tillsammans med en sådan. — En annan möjlighet vore att dessa hornblenditer kunde motsvara de strålstensfelsar, hvilka BRÖGGER¹ beskrifvit såsom uppkomna ur augitporfyrer genom en i samband med kontaktmetamorfosen stående hydrokemisk process. De bergarter, som härvid uppkomma, äro dock ganska olika de begge här beskrifna hornblenditerna, men det är svårt att afgöra, om denna olikhet är väsentlig eller endast en gradskilnad.

Äfven inom de längst i sydost uppstickande delarna af granitgneisområdet finnes enligt DE GEER², uppträdande såsom lager deri, åtminstone en liten amfibolitförekomst, nämligen vid Hjerthall i Mjellby socken sydost om Sölvesborg. Ett prof härifrån, en mörk, skiffrig bergart, visade sig i motsats till alla de här förut beskrifna fältspat-amfiboliterna vara en *epidotamfibolit*. Den är fri från fältspat, som hvars ekvivalenter uppträda epidot, hvilken utgör fullt hälften af bergartens massa, samt här och der finfälliga aggregat af sericit (eller kaolin). Derjemte finnes blågrönt, formlöst hornblende, samt underordnad grönbrun klorit i rätt stora partier; sparsamt ses äfven titanit och apatit, deremot ingen malm. Epidoten förekommer ofta i stora, idiomorfa kristaller. Den är i snitt färglös. Vissa korn visa den såsom karakteristisk för zoisit ansedda blågrå polarisationsfärgen, men dessa och de starkt dubbelbrytande kornen förekomma emellertid om hvarandra och med samma utseende i vanligt ljus och samma sätt att uppträda.

För jemförelse har jag slutligen äfven undersökt en »dioritskiffer», bildande en själfständig, af finkornig grå gneis omgifven håll, N. vid vägen vid Håkantorps, c:a 6 km. Ö. om Jemshögs kyrka, alltså öster om det egentliga Vestanåfältet. Den är makroskopiskt en frisk, obetydligt skiffrig, medelkornig bergart, med hornblende, fältspat, litet brun glimmer, samt här och der en gnista svafvelkis. Strukturellt visar sig äfven denna »dioritskiffer» vara en amfibolit med hornfelsstruktur hos fältspat och glimmer, samt oftast äfven hos hornblendet, hvilket dock har en tendens att antaga prismatisk habitus, fast utan egen kristallform. Äfven här föreligger således en bergart med karaktererna af en starkt kontaktmetamorft omvandlad diabas, liknande dem vi lärt känna från det egentliga Vestanåfältets gneiser. Detta resultat öfverensstämmer fullkomligt med det resultat man kommer till vid studiet af gneiserna från samma trakt; äfven deras strukturer vittna om att den från de intruderade graniterna utgående kontaktmetamorfosen varit den bestämmande faktorn vid dessa traktens kristalliniska skiffars bildning.

Inom det område, som här undersökts, saknas sålunda fullständigt såväl dioriter som äldre gabbror och diabaser. De bergarter af dessa familjer, som förefunnits före granitens intrusion och före veckningsrörelserna, hafva fått en ny stämpel sig påtryckt; den struktur, som innehöll deras äldre historia, har utplånats och nu är det endast materialets kemiska sammansättning, som för oss gifver till känna deras forna existens.

¹ »Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund-Skien», *Nyt Mag. f. Nat. Vid.* 28, p. 253 (1884).

² Se härom p. 100.

Deremot finnas inom området talrika gångar af diabaser, gabbrodiabaser och noritdiabaser, hvilka äro yngre än graniterna och yngre än veckningen, och dessa visa sig också med oförändrad mineralsammansättning och struktur. En del af dessa har beskrifvits af MOBERG¹. Jag har något studerat de inom Vestanåfältet förekommande, men skall för närvarande inskränka mig till detta framhållande af deras i jämförelse med områdets egentliga urbergsbergarter oförändrade beskaffenhet.

4. Hälleflintgneis och gneis.

Under glimmerkvartsitlagret, endast skildt derifrån genom det tunna lagret af amfibolit, träffas hälleflintgneisens och den dermed sammanhängande gneisens lager.

För den bergart, som nu af Sveriges Geologiska Undersökning betecknas såsom »hälleflintgneis», hafva såsom bekant flere andra namn användts såsom »eurit», »leptit» och »granulit». Bland »hälleflintgneiserna» finnas ett fåtal, som enligt tysk nomenklatur skulle kallas »Glimmergranulit»; den vida öfvervägande delen af de hälleflintgneiser jag lärt känna äro deremot att hänföra till »dichter Gneis». Jag använder i det följande beteckningen »hälleflintgneis», dels därför, att den fans förut använd på Vestanåfältets täta gneis och dels därför, att denna beteckning icke kan gifva anledning till missförstånd vare sig inom eller utom Sverige. Som dess förnämsta skilnad från gneisen är dess fina korn, använder jag såsom dess adjektiviska form beteckningen »tät».

Hälleflintgneisen är en kristallinisk skiffer, en bergart uppkommen ur en annan bergart under inflytande af bergartsnybildande krafter. De hufvudfrågor, som här uppstå till besvarande, äro därför: »Hvilket har det material varit, genom hvars omvandling hälleflintgneisen uppkommit?» — och: »Hvad har orsakat omvandlingen?»

Det ursprungliga materialet har varit sedimenterad. Detta framgår deraf att bergarten såväl makroskopiskt som mikroskopiskt företer en utpräglad parallelstruktur, hvilken icke nu åtminstone är en tryckstruktur, och hvilken är konform med gränsen mot det öfverlagrande, säkert sedimentära kvartsitlagret, samt äfvenledes är konform med i hälleflintgneisen förekommande inlagringar af glimmerskifferar — kvarts-muskovitrika bergarter, hvilkas sammansättning förbjuder antagandet af ett eruptivt ursprung. Det finnes äfven »inlagringar» af amfiboliter, men dessa kunna icke användas som bevis för ett sedimentärt ursprung hos hälleflintgneisen, ty de äro, såsom jag sökt visa, sannolikt intrusiva diabaslagergångar och bevisa således, i likhet med lagergångarna af granit vid Sånarp och NO. om Sågmöllan och liksom äfven blotta förekomsten af den nuvarande parallelstrukturen i bergarten, endast att det ursprungliga materialet hade en parallelstruktur innan det metamorfoserades, men denna parallelstruktur skulle äfven kunnat vara en äldre tryckstruktur. Förekomsten af de säkert sedimentära glimmerskifferinlagringarna bevisar emellertid, att den ursprungliga parallelstrukturen icke varit vare sig en tryckstruktur eller en fluidalstruktur utan verklig skiktning, och att materialet således varit sedimenterad.

För att vinna upplysning om arten af detta sediment har af Dr. H. SANTESSON utförts kemiska analyser, dels på en »hälleflintgneis» från den lilla hällen 400 m. NNO. om

¹ »Ueber die Grünsteine des westlichen Blekinge» Sveriges Geol. Unders. Ser. C. N:o 158. (1896.)

Sågmöllan i Vånga socken (1.), och dels på en »gneis» från stranden af Raslängen Ö. om sundet mellan Kidöarna (2.):

	1.	2.
SiO ₂	70,46	67,99
Al ₂ O ₃	13,24	14,04
Fe ₂ O ₃	1,91	1,71
FeO.....	2,58	3,04
MnO.....	0,56	0,39
MgO.....	0,78	1,00
CaO.....	4,31	4,13
Na ₂ O.....	1,31	2,73
K ₂ O.....	3,59	3,99
H ₂ O.....	1,27	0,77
	100,03	99,77

Till en början må här påpekas den väsentliga skilnaden mellan detta sediment och dem, som förekomma längre vesterut, i hängandet. Der uppträda först distenskliffar och närstående glimmerkvartsiter, rika på speciella lerjordsmineral, med sammansättningen af kaolin-kvarts-blandningar, d. v. s. leror. Derunder komma jämförelsevis rena kvartsiter och glimmerkvartsiter, hvilkas sammansättning tyder på en något muskovitblandad kvartssand, och under dessa kommer amfiboliten med sin diabassammansättning. Det sediment, af hvilket gneisen bildats, har deremot, under antagande af att dess kemiska sammansättning icke väsentligt förändrats under omvandlingen — ett antagande, som jag längre fram skall visa vara berättigadt — haft en sammansättning, hvilken, i motsats till kvartsitlagrets inaterials, men i likhet med amfibolitens, fullständigt öfverensstämmer med en eruptiv bergarts. Analys 2 skulle kunna representera en bergart af kvartsdioriternas familj, analys 1 en något vittrad sådan, hvilket man lätt kan finna genom en jämförelse med analyser af kvartsdioriter, kvartsporfyrer och daciter. Det ursprungliga sedimentet kan därför tänkas hafva varit en arkos af jämförelsevis rent diorit- eller porfyrinaterial, uppkommen genom en äldre bergarts förstörande genom hufvudsakligen mekaniska krafter, men det skulle äfven hafva kunnat vara en kvartsporfyr- (dacit-) tuff.

Den kemiska sammansättningen kan icke lemna något svar på frågan om huruvida hälleflintgneisens modernaterial varit en arkos eller en tuff, men den utesluter andra alternativ. Den mikroskopiska undersökningen är dock i stånd att lösa frågan och uppvisa att här föreligger *en omvandlad kvartsporfyrigtuff*.

Flere bevis härför skola lemnas under detaljbeskrifningen, medan på detta ställe endast det förnämsta må anföras. — I de flesta preparat af hälleflintgneiserna förekomma i den finkorniga grundmassan större korn af kvarts. Dessa hafva i de starkare omvandlade bergarterna i allmänhet en oregelbunden form, och, eftersom man då och då anträffar kvartsådror, hvilkas kvarts visar sig lika mycket pressad som de isolerade kornens, så tolkade jag till en början äfven de stora isolerade kvartskornen såsom nybildningar. Inom de minst metamorfoserade hälleflintgneiserna hafva emellertid dessa kvartskorn väsentligen bibehållit sin ursprungliga form, och denna visar sig vara kvartsporfyrkvartsens

karaktäristiska, genom resorption rundade eller utprägladt dihexaedriska form. Fig. 17 visar ett sådant kvartskorn, något pressadt; påpekas bör att utsläckningen är parallel med de små prismatraccerna, hvilka i figuren ställts vertikalt. I dessa kvartsströkorn, t. ex. i det afbildade, finnas stora interpositioner, hvilka genom sitt uppträdande och sitt material erinra om ytbergartskvartsers glasinneslutningar. Nu bestå de i regeln af ett litet fältspatkorn (plagioklas) och hafva oregelbunden form, hvilket väl får tolkas så att den fria kiselsyra, som fans i glaset, afsatt sig i parallelorientering på det inneslutande kvartskornets väggar. — De vätskeinneslutningar med dansande libell, som man träffar i dessa kvartskorn, äro bundna vid buktande sprickor, och således sekundära.

Den kemiska sammansättningen visar att hälleflintgneisens material uppstått genom hufvudsakligen mekanisk förstöring af en bergart af dioritfamiljen, och förekomsten af dihexaedriska och magmatiskt resorberade kvartser visar att denna bergart varit en ytbergart, det antagande, som då har den största sannolikheten för sig, är att materialet varit en *kvartsporfyr*tuff.

Inom Vestanåfältet uppträda icke några oförändrade porfyrier eller tuffer¹. Inom sydöstra Sverige äro sådana emellertid, såsom man vet, mycket vanliga, och de finnas få mil norr om Vestanåfältet inom Urshults socken i sydöstra delen af kartbladet »Huseby».

Vid sökandet efter orsaken till metamorfoseringen utesluter sig till en början den annars så vanliga *devitrificeringen*. Härigenom utplånas till exempel icke den för de sura bergarternas tuffer så karaktäristiska ask-strukturen, och därför kan man än i dag hos många holokrystallina hälleflintor från Grythyttfältet, Sala, Ö. Småland, tydligt se att de äro uppbyggda af pimpstensfragment. Den struktur, som uppkommer vid devitrificeringen är en oregelbundet allotriomorf.²

Såsom DE GEER visat, hafva inom Vestanåfältet ganska betydliga tektoniska rörelser egt rum. Dessa hafva också dokumenterat sig i smått genom småveckning af lagren, deformationer af konglomeratets bollar etc., samt lokalt genom sönderkrossning af bergarten.

¹ J. J. SEDERHOLM uppgifver i ett nyligen publicerat arbete (Geol. Fören. Förh. 1897 19 p. 51) att »porfyriska hälleflintor af sannolikt effusiv härkomst» finnas vid Vestanå. Jag omnämnde förliden höst under ett samtal med Dr. SEDERHOLM det resultat jag kommit till rörande Vestanå hälleflintgneis' ursprung, och förmodar därför att SEDERHOLMS uppgift kommer från mig. Jag vill dock påpeka, att det sätt, på hvilket uppgiften är formulerad, är vilseledande, emedan »hälleflintor», d. v. s. jemförelsevis oförändrade porfyr-tuffer, icke förekomma inom Vestanåfältet. (Jfr f. ö. nedanstående not.)

² Det må i förbigående här erinras om att det är de väl skiktade kvartsporfyr-tufferna, som äro de »verkliga hälleflintorna». De bergarter, som man i alla tider ansett representera den typiska svenska hälleflintan, hafva varit kvartsporfyr-tuffer, icke nämnvärdt förändrade vare sig genom kontaktmetamorfos eller genom tryckmetamorfos, endast devitrificerade. Så t. ex., utom de ofvan nämnda hälleflintorna, den randiga hälleflintan från Dannemora. Att man gifvit hälleflintan den oriktiga definitionen »tät kristallinisk skiffer» har visserligen ledt till felaktiga parallelliseringar utomlands, men knappast här hemma. Att döma efter hvad jag haft tillfälle att se, är det icke 5 procent af det som Sveriges Geologiska Undersöknings tjänstemän etiketterat såsom hälleflinta, som icke är porfyrer eller porfyr-tuffer, och dessa 5 procent kan man därför betrakta såsom föranledda af den vilseledande definitionen. Strängt taget är det naturligtvis äfven ett fel att kalla de bäddformigt uppträdande massformiga porfyrerna för hälleflinta, hvilken benämning bör afse tuffer. Men det är oftast icke möjligt att skilja de gamla porfyrerna från deras tuffer om de äro pressade, och äfven om de blott äro devitrificerade låter det sig ofta icke göra utan mikroskopets hjälp. Äfven detta lät sig f. ö. i flere fall knappast med säkerhet göra förr än man fick MÜGGES i detta afseende grundläggande arbete »Untersuchungen über die »Lenneporphyre» in Westphalen und den angrenzenden Gebieten» (Neues Jahrb. f. Min. Beilageband 8 1894). Därför torde också en del af de af O. NORDENSKJÖLD i hans för öfrigt så förtjenstfulla arbete »Ueber archaische Ergussgesteine aus Småland» (Bull. geol. Inst. Upsala Vol. 1, 1894) såsom porfyrier beskrifna bergarterna i sjelfva verket vara tuffer.

Man måste därför räkna med dislokationsmetamorfosen såsom en faktor i omvandlingen af hälleflintgneisens material. Men det finnes dock ännu en faktor, nämligen den från de inom området uppträdande yngre graniterna utgående kontaktmetamorfosen, och det är denna, som visar sig hafva varit den för omvandlingens karakter bestämmande.

Att såväl den småkorniga graniten mellan Halen och Raslängen och i småmassiven längre norrut och österut, som äfven den grofkornigare Jemshögsgraniten, äro yngre än den gneis, i hvilken de uppsätta, har blifvit visadt under respektive graniter. Att vidare dessa graniter haft någon inverkan på hälleflintgneisen har redan framhållits af DE GEER, hvilken i beskrifningen både till »Bäckaskog» (p. 13) och »Karlshamn, Skånedelen» (p. 66) påpekar, att hälleflintgneisen mot granitgränsen öfvergår till gneis. Så säges t. ex. på det sist anförda stället: »Gneisen inom området står i det närmaste samband med och öfvergår såväl längs strykningsriktningen som vinkelrätt mot densamma småningom och omärkligt i den angränsande hälleflintgneisen, af hvilken den påtagligen endast är en något gröfre utkristalliserad varietet. Af intresse är, att den uppträder just vid gränsen mellan hälleflintgneisen och graniterna.»

Denna observation bekräftas till alla delar af den detaljerade undersökningen. Såväl »hälleflintgneisen» som den dermed förbundna »gneisen» hafva karakteren af starkt kontaktmetamorfoserade sediment, och jag skall upprepade gånger under detaljbeskrifningen få tillfälle att framhålla öfverensstämmelser med förut i beslägtade fall vunna resultat.

Vid de flesta förut beskrifna kontaktzoner har man indelat det kontaktmetamorfoserade området i flere koncentriskt zoner efter omvandlingens tilltagande intensitet. Jag har här gjort på samma sätt, i det jag bibehållit kartans indelning i »hälleflintgneis» och »gneis», af hvilka den förra representerar det mindre, det senare det mera omvandlade sedimentet. I jämförelse med andra områdets kontaktbergarter äro emellertid både gneisen och hälleflintgneisen att hänföra till den innersta kontaktzonen, i det omvandlingen här varit intensivare än i de flesta förut beskrifna fall.

Omvandlingens intensitet är lika litet här som på andra ställen strängt proportionell mot afståndet till den i dagen blottade granitgränsen, utan visar variationer, hvilka man torde få tillskrifva i främsta rummet granitgränsens förlopp på djupet, men kanske äfven materialets något vexlande beskaffenhet. För det senare talar, att hälleflintgneis och gneis ett par gånger träffats i samma håll. De minst omvandlade varieteterna träffas inom lagrets sydvestra del, i trakten N. och NO. om Lefrasjön, samt i de ur kritslätten uppstickande Grödbys hallar. Dernäst kommer hufvudmassan af hvad som å kartorna be-tecknats såsom hälleflintgneis, vidare Ryssbergets gneiser, samt derpå gneisen på Halen-granitens vestra sida. Gneiserna längre norrut erbjuda större komplikationer, men ibland den finnes en typ, »Gillesnästypen», hvilken utbreder sig i fortsättningen af de kring Raslängen uppträdande gneiserna och sträcker sig upp till trakten af Hultasjöarna i norr, och hvilken visar sig vara en produkt af en ytterligare stegrad kontaktmetamorfos. Denna intensivare metamorfos förklaras genom det sätt, på hvilket graniten uppträder i denna trakt: nämligen såsom flere småmassiv, hvilkas antal är ännu större, än som synes af kartan, och hvilka på olika nivåer äro injicerade mellan gneisens skikter (jfr nedanför under »Graniternas eruptionssätt»).

De typiska »hällefintgneiserna» äro mörkgråa, mycket finkorniga bergarter med tydlig, ehuru icke starkare prononcerad skiffriighet. Andra varieteter, såsom de vid Lefra-sjön, äro gråa med 3—5 mm. stora, mörkare och ljusare fläckar. I de starkare omvandlade varieteterna blir skiffriheten mera utpräglad genom den nybildade bruna glimmerns parallelanordning; kornstorleken växer och färgen blir ljusare, fläckigheten försvinner. Man kommer härigenom öfver i finkorniga, väl parallelstruerade, gråa gneiser, hvilkas makroskopiskt ganska vanliga utseende icke låter ana deras från de vanliga gneiserna fullständigt afvikande struktur.

Under mikroskopet kan hälleflintgneisen nästan aldrig kallas likformig, ty kornstorleken växlar högst betydligt inom ett och samma slipprof. I de flesta fall finner man en finkornigare grundmassa med enstaka större korn eller anhopningar af dylika. Vid aftagande kornstorlek hos anhopningarna öfvergå dessa emellertid i grundmassan, hvadan någon skarp gräns dem emellan icke förekommer.

De ljusa hufvudmineralen äro fältspat och kvarts. Kvartshalten är icke synnerligen stor, hvilket ju stämmer med den kemiska analysens resultat. Af fältspater finnas såväl ortoklas som mikroklin och plagioklas. Plagioklasens natur har i ett antal fall bestämts,



hvarvid bestämningen ledt till *andresin*. — Öfriga mineral som anträffas äro: muskovit, biotit, hornblende, epidot, kalkspat, titanit, apatit och zirkon, jernmalin samt svafvelkis och magnetkis.

Inom de minst omvandlade varieteterna förekommer muskovit rikligt, medan biotit fullständigt saknas eller endast spårvis uppträder. Vid stegrad omvandling inställer sig en grönbrun biotit, synbarligen bildad på bekostnad af ungefär samma material, ty dess mängd kan sägas vara omvändt proportionel mot muskovitens. I de mest omvandlade gneiserna är muskoviten fullständigt utträngd. — Muskoviten förekommer dels som små fjäll, oregelbundet inströdda i massan, och dels som större, lappiga kristallskelett. De förra försvinna snart, medan de stora muskovitindividerna med sina karakteristiska genombrutna former äfven finnas i en del gneiser. Ofvanstående figurer visa tvenne exempel 84 gånger förstorade. (Jfr. äfven fig. 33). Detta utseende hos muskovitindividerna är upprepade gånger framhållet såsom en karakteristisk egendomlighet för kontaktmetamorfa bergarter, så t. ex. i beskrifningar af de omvandlade siluriska gråvackorna kring Lausitzergraniten¹ och kring Meissner-syeniten,² m. fl. —

¹ Se de på p. 58 citerade arbetena af HERRMANN und WEBER och BECK, samt för öfrigt beskrifningarna till de inom området fallande bladen af den geologiska specialkartan öfver Sachsen.

² A. SAUER, »Erläuterungen zur Section Meissen», p. 66 m. fl. st. (Leipzig 1889).

Vanligt är äfven att muskoviten har ett utseende, som vore den i mikropegmatitisk sammanväxning med ett färglöst mineral, som antagligen är kvarts. Fig. 18 visar ett exempel. Samma slags mikropegmatitiska sammanväxning förekommer äfven mellan kvarts(?) och biotit, churu mera sällan. Fig. 19, som är från den analyserade gneisen, visar detta utseende utom hos biotit äfven hos epidot. Sammanväxning mellan epidot och kvarts är mycket vanlig, inom vissa preparat t. o. m. regel, och anträffas både uti hälleflintgneiser och gneiser. Liknande sammanväxningar såväl mellan epidot och kalkspat som mellan epidot och kvarts hafva förut beskrifvits bl. a. från bergarter från trakten af Gudå i Merakerdalen.¹

Den epidot, som här förekommer, visar ofta i polariseradt ljus de för zoisit karakteristiska interferensfärgerna, men kanske ännu oftare höga, brännande interferensfärger. I vanligt ljus är den alltid fullt färglös. Det förefaller, som om den skarpa skilnad, som i allmänhet uppdrages mellan epidot och zoisit, skulle vara oberättigad, eftersom man så ofta träffar dem tillsammans. Här har jag icke gjort någon skilnad dem emellan, utan städse anført »epidot». — Epidoten förekommer på två sätt, dels som små till stoftsmå formlösa korn, dels och oftare som skarpa, större kristaller, vanligen liggande i eller på gränsen till biotit eller hornblende. Särskildt i dessa senare ser man mycket ofta en mörkbrun, vanligen isotrop ortitkärna. Fig. 20 visar flere sådana epidoter med ortitkärnor. Dessa ortitkärnor äro här så vanliga, att de knappast saknas i något slipprof, deremot finnas sjelfständiga ortitkristaller endast i några af de högst omvandlade gneiserna af Gillesnästypen.²

Hornblendet har inom hela denna bergartsgrupp genomgående en karakteristisk blågrön färg. Det har aldrig kristallbegränsning. Oftast äro individerna mer eller mindre poikilitiska³ genom rikliga inneslutningar af ljusa mineral, såsom fig. 21 visar, och man ser ibland t. o. m. skenbart isolerade hornblendepartier, hvilka släcka ut samtidigt, t. ex. i gneiserna NO. om Näsums kyrka och i vissa af Gillesnästypens gneiser. Hornblende saknas i hälleflintgneiserna, med undantag af den från Ysaneryggen, och har sin hufvudutbredning inom de mest omvandlade gneiserna. Biotit och hornblende äro mycket ofta associerade. — Inom såväl hornblende som biotit äro pleokroitiska gårdar mycket vanliga.

Titanit är en för denna bergartsgrupp karakteristisk beståndsdel, hvilken aldrig saknas och alltid förefinnes i ganska riklig mängd. Den förekommer dels som sjelfständiga korn med den vanliga titanitformen, dels och ännu oftare, såsom aggregat af småkorn eller såsom stora korn med aggregatpolarisation, begge öfvergående i leukoxenkransar kring jernmalmkorn.

Apatit och zirkon finnas alltid, fast endast i smärre kvantiteter. De äro städse rundade, apatiten dessutom ofta afbruten, och begge äro tydligen allotigena, rundade genom rullning eller kanske genom moderbergartens pressning.

¹ H. BÄCKSTRÖM, »Om kvartskakelagren vid Gudå» [Geol. Fören. Förh. 12, p. 225 (1890)].

² Ett annat exempel på epidot med ortitkärna återfinnes i fig. 35. Angående den allmänna förekomsten af denna sammanväxning, se W. H. HOBBS, Min. Petr. Mitth. 11, p. 1 (1889). Redan 1882 påvisade A. E. TÖRNEBOHM ortitkärnor i epidot äfvensom sjelfständig ortit i flere vermländska gneiser. [Geol. Fören. Förh. 6, p. 189 (1882).]

³ G. H. WILLIAMS, Am. Journ. of Sc. (3) 31, p. 30 (1886), och Journ. of Geology 1, p. 176 (1893).

Små kvantiteter af kalkspat hafva anträffats i några hälleflintgneiser, såsom OSO. om Leingaryd, NO. om Sibbarp, 400 m. N. om Sågmölla m. fl., men saknas hos gneiserna.

Den struktur, som utmärker den s. k. grundmassan i de minst omvandlade hälleflintgneiserna och hela bergartsmassan hos de mera omvandlade, kan beskrivas såsom en karakteristisk form af den allotriomorfa strukturen. Intet af hufvudmineralen har egen form: glimmer och hornblende äro poikilitiska eller åtminstone formlösa, och kvarts och fältspat förekomma blandade om hvarandra i ungefär jemnstora, isometriska, polyedriskä korn. Det är denna struktur, som på grund af kornens regelbundna polygonala begränsning i snitt af de sachsiske geologerna betecknats såsom »Bienenwaben»-(vaxkake-)struktur¹ eller »Pflaster»-struktur² för likheten med stensättningen i en gata, och som är så karakteriserande för kontaktmetamorfoserade bergarter, att den äfven och allmännast kallas »hornfelsstruktur». Exempel på denna strukturs utseende ses i fig. 17, 21, 26 m. fl., samt i den för ändamålet särskildt tagna fig. 22.

Kornstorleken hos de typiska hälleflintgneisernas grundmassa växlar mellan 0,05 och 0,1 mm. Som nämnts varierar den ganska mycket äfven inom samma preparat, äfven om man ser bort från de enstaka större korn och anhopningar af sådana, hvilka nu skola beskrivas.

En stor del af de mindre omvandlade hälleflintgneiserna äro tydligt fläckiga genom mörka och ljusa fläckar i den gråa grundmassan (Fig. 24). Dessa fläckar visa sig under mikroskopet vara anhopningar af antingen uteslutande mörka mineral, eller af endast fältspat. Vid fortskridande omvandling blifva dessa anhopningar makroskopiskt mindre prononcerade, men finnas dock, efter hvad den mikroskopiska undersökningen visar, i så godt som alla områdets hälleflintgneiser och gneiser och bidraga derigenom till att ytterligare karakterisera bergartsgruppen.

De mörka anhopningarna bestå af biotit, rikligt genomväxt af epidot i skarpa kristaller, samt hornblende, der sådant finnes i bergarten; dessutom finnas här rikliga titanit-aggregat, och äfven större delen af malmkornen och apatiten finner man här. Det är anmärkningsvärdt, att apatiten, oaktadt den som nämnts förekommer i rundade, sannolikt allotigena korn, dock följer hornblende och biotit här på samma sätt som i eruptivbergarterna. Sådana mörka anhopningar återgifvas af fig. 23 (och 31).

Af de ljusa mineralen, kvarts och fältspat, förekomma såväl enstaka större korn som anhopningar; af kvarts finnas dock icke några anhopningar af den art som de, hvilka finnas af mörka mineral och af fältspat, utan endast smala *sprickfyllningar*. — När kvartsen genom sin kornstorlek skiljer sig ut från grundmassan, bildar den ett rundadt, nu ofta sönderpressadt, men tydligen ursprungligen enhetligt korn. Ibland ses i kvarts-kornets begränsning en om magmatisk korrosion erinrande inbuktning, och i flere fall visade dylika kvarts-korn tydlig dihexaederform. Om betydelsen här af har redan utförligt blifvit taladt på p. 53. Till hvad som der nämndes om kvartsens interpositioner må tilläggas, att i kvarts-korn i samma bergart, från hvilken det afbildade snittet är taget,

¹ O. HERRMANN och E. WEBER: »Contactmetamorphische Gesteine der westlichen Lausitz». Neues Jahrb. f. Min. 1890, II, p. 187.

² R. BECK: »Die Contacthöfe der Granite und Syenite im Schiefergebiete des Elbthalgebirges», Min. Petr. Mittheilungen 13, p. 290 (1893).

hällflintgneisen VSV. om Bengtsboda, jemväl förekomma små nålformiga interpositioner af rutil (en tvilling är observerad). — Grundmassans kvartskorn visa nästan aldrig pressfenomen, tydligen icke beroende på att de skulle vara bildade efter pressperiodens slut utan på att de äro så små. Detta visas deraf, att den på de nyss omtalade sprickorna afsatta kvartsen är lika starkt pressad som de såsom allotigena tolkade större kornen. Af denna senare observation framgår, att porfyrittuffens kvartskorn icke voro pressade förrän tuffhornfelsen var så färdig, att kvartssprickor i densamma förefunnos. Vi komma således här till samma resultat som på flere andra ställen i denna undersökning, nämligen att de mikroskopiska pressfenomenen vi nu se hos fältets bergarter äro frambragta genom tektoniska rörelser senare än den epok, under hvilken den hufvudsakliga bergartsbildningen egde rum.

Äfven fältspaten förekommer då och då i större isolerade korn. Dessa äro någon gång säkert nybildade mikroklinkorn med ineliggande kristallskeletter af muskovit etc. samt pertitiska albitpartier, men de äro i andra fall plagioklaskorn, något mera vittrade än öfrig ingående fältspat samt oftast knäckta i flere stycken; i ett fall, der ett större fältspatkorn var knäckt i tre bitar, voro sprickorna fyllda af pressad kvarts. Dessa fältspater ha alltid högst oregelbunden begränsning mot grundmassan. — Några säkra bevis för dessa temligen sparsamt förekommande större fältspaters allotigena ursprung finnas icke, och möjligt är, att de alla äro autigena nybildningar. De stora kvartskornen äro tydligen mycket mera motståndskraftiga vid kontaktmetamorfosen, ett resultat, till hvilket f. ö. flere andra undersökningar hafva ledt; så anföras t. ex. HARKER och MARR¹ att »the original quartz-sand in the flags proved especially refractory».

Högst karakteristiska för denna bergartsgrupp äro anhopningarna af fältspat. De te sig som nämndt i de minst omvandlade hällflintgneiserna, såsom t. ex. vid Djurshall NO. om Leingaryd, Ifvetofta socken, makroskopiskt såsom matthvita, stundom rödaktiga fläckar. Dessa fläckar visa sig vid mikroskopisk pröfning bestå af epidot och muskovit i småkorn, liggande i en sparsam undergrund af fältspat utan tvillingsstreckning, bestående af en mängd ungefär jemnstora, i hvarandra gripande korn, flere gånger större än kornen i den omgifvande grundmassan. I ett prof från S. om Pighuset är medelkornstorleken hos fältspaten i anhopningarna 10 gånger större än i grundmassan (0,4 resp. 0,04 mm.). — Uti andra dylika partier i samma bergart är fältspaten icke så underordnad, men dock alltid underlägsen epidot och muskovit tillsammantagna. Mellan fältspatkornen förekomma stundom några småfjäll af grön glimmer, men hornblende, titanit, jernmalin och apatit hålla sig utanför, liksom äfven kvarts aldrig förekommer i dessa fältspatanhopningar. — Ett godt exempel på detta omvandlingsstadium erbjuder bergarten i den lilla hällen NNV. om Näsums kyrka, om hvilken i »Karlshamn, Skånedelen» (p. 67) omnämnes, att den har fältspaten porfyroidiskt utbildad. Här, liksom på de nyss omtalade ställena, äro emellertid fältspatfläckarna icke enhetliga fältspatindivider, utan från mörka mineral fria, grofkornigare fältspatanhopningar med riklig muskovit och (här mindre) epidot.

I andra mera omvandlade prof trängas epidot och muskovit allt mera undan af den klara och friska fältspaten. Samtidigt inträder en förändring i fältspatkornens begräns-

¹ Quarterly Journ. of Geol. Soc., 48 (1891), p. 324 och 318.

ning: från att kornen hafva gripit in i hvarandra med oregelbundna gränser, blir begränsningen rätlinig och kornen polyedrisk och isometriska, liksom kornen i grundmassan. Såväl i grundmassan som i fältspatanhopningarna herrskar således en typisk »vaxkakelik» struktur, men med den skillnad, att dels kornstorleken i anhopningarna är flere gånger större och dels att mörka mineral och kvarts der fattas. Samtidigt med att fältspatanhopningarnas utveckling går i denna riktning, förändras äfven grundmassan på analogt sätt: den blir mindre finkornig och klarare, genom att de stoftsmå epidot- och muskovitpartiklarna förena sig till större individer; biotit inträder och uttränger muskoviten till större delen. Allt detta bevisar, att fältspatananhopningarnas utveckling verkligen försiggår i den riktning som angifvits och icke i den motsatta, att det således icke är en utveckling från frisk fältspat till starkt omvandlad sådan, utan fastmer en regeneration af frisk fältspat ur vittrad fältspat.

Angående fältspatanhopningarnas form märkes, att i de bergarter, der de te sig såsom matthvita fläckar och bestå af öfvervägande epidot och muskovit, äro de kantiga och brottstyckeliknande, men i den mån omvandlingen skrider framåt, öfvergå de till allt mera långsträckta linser, parallela med hvarandra och med bergartens skiffrighet. Formen hos såväl de ljusa som de mörka anhopningarna synes af fig. 24, som i $\frac{3}{2}$ nat. storlek visar en planslipad yta af den föga omvandlade hälleflintgneisen från Djurshall, som nyss omnämndes. Typiska linser från starkt omvandlade gneiser synas i fig. 25. Till dessa gneisernas fältspatlinser få vi snart tillfälle att återkomma.

Hittills har intet blifvit sagdt angående fältspatens natur i dessa linser. Bortsedt från de nedanför behandlade fall, der fältspaten är mikroklin, har den i de mindre omvandlade hälleflintgneiserna aldrig, i gneiserna endast sällan tvillingsstreckning. Det sätt, på hvilket den tvillingsstreckade plagioklasen förekommer midt ibland den olamellerade fältspaten, liksom ock dess fullständigt öfverensstämmande ljusbrytning och allmänna utseende, talar dock bestämdt för att äfven anhopningarnas ostreckade fältspat är plagioklas. Denna plagioklas har närmare undersökts i ett par gneiser och visat sig vara andesin.

Det bästa exemplet på en mikroklinrik hälleflintgneis är den i SO. delen af den urkritslätten uppstickande Ysaneryggen, den sydöstligaste bekanta blottade förekomsten af traktens hälleflintgneis. Bergarten är grå med mörka och ljusröda fläckar, hvilkas längdriktning är parallel med bergartens skiffrighet. Den är makroskopiskt tät med undantag af de ljusröda fläckarna, der man ser större fältspatgenomgångsytor framblänka. Mineralogiskt är bergarten karakteriserad genom grön biotit, litet blågrönt hornblende, epidot, titanit, malin etc., dels som anhopningar, dels strödda i massan. Oaktadt det jemförelsevis låga omvandlingsstadiet fattas dock muskovit helt och hållet. Grundmassan utgöres af kvarts samt ostreckad fältspat och mikroklin i ungefär lika mängder. Deri förekomma dels linser af en något grumsig, ostreckad fältspat i stora polygonala korn, men derjemte förekomma äfven linser, som helt och hållet bestå af mikroklin i fullständigt klara och friska korn. Ibland finnas inuti mikroklinlinserna små rester af en epidotrik och starkt grumsig och därför obestämbar (äldre) fältspat, hvilken hjert afsticker mot den klara mikroklinen. Kornstorleken i mikroklinlinserna är flere gånger större än i grundmassan, strukturen är i regeln icke så utprägladt vaxkakelik som i plagioklaslinserna, ehuru den nog kan vara det på sina ställen. Man kan f. ö. äfven i grundmassan göra den iakt-

tagelsen, att mikroklinen icke har så enkelt polygonala former som de öfriga ljusa mineralen, utan tenderar till något större allotriomorf. Slutligen må nämnas, att linser finnas, hvilka bestå af begge fältspaterna, samt att litet kvarts stundom förekommer mellan linsernas mikroklinkorn, något som aldrig är iakttaget i de rena plagioklaslinserna. Enstaka större kvartskorn saknas här.

En annan mikroklinrik bergart är en »gneis» NO. om Engöl på Ryssberget. Den är fattig på mörka mineral och fri från hornblende samt för utpräglade mikroklinlinser jemte stora sönderpressade kvartskorn. Den är makroskopiskt ljusare än vanligt och med en nyans i rött, samt saknar utpräglad skiffrihet, hvarför den särskildt omnämnes i »Karls-hamn, Skånedelen», p. 66.

Innan vi gå vidare, torde det vara skäl att söka utreda ursprunget till dessa mörka och ljusa anhopningar. I det föregående har visats, att de från kantiga, brottstyckeliknande partier, bestående de mörka af större och mindre samt stoftsmå korn af biotit, hornblende, epidot, titanit etc., de ljusa af epidot-muskovitrik fältspat, utveckla sig till långsträckta linser af antingen större individer af biotit och hornblende, genomväxta af skarpa epidotkristaller, samt associerade med titanit i större korn, eller å andra sidan bestående af ren, frisk fältspat. Begge slagen af anhopningar kunde tänkas vara konkretionära bildningar, tillkomna under metamorfoseringens lopp i analogi med bildningen af stora andalusiter, cordieriter o. d. hos andra kontaktbergarter. Men, skulle man försöka draga ut deras ofvan skildrade utvecklingslinier bakåt, så kommer man snarare till det resultat, att de äro af primär natur, att de härleda sig från större, vittrade stycken af fältspater och mörka mineral, som till stort antal funnits i den ursprungliga tuffen.

Såsom redan nämnts finnas icke några säkert allotigena större fältspater i hällflintgneiserna, och de som möjligen kunde komma i fråga att betraktas som sådana, äro i alla fall alltför få i jämförelse med strökornen af kvarts. Skulle deremot fältspatanhopningarna få förklaras såsom uppkomna af gamla fältspatströkorn, så vore denna svårighet löst. Nu saknas icke exempel på en omvandling af större fältspater till aggregat af polygonala småkorn genom kontaktmetamorfos. Ett sådant anfördes vid behandlingen af amfiboliterna: en af R. BECK beskrifven diabasporfyrit, hvars oligoklasströkorn helt och hållet eller delvis omvandlats till ett aggregat af intill 0,15 mm. stora oligoklas-korn, hvilkas regelmässigt polygonala begränsningar gifva aggregatet ett vaxkakeliknande utseende.¹ Ett annat exempel är lemnadt af HARKER och MARR i deras förut citerade, högst intressanta undersökning af Shap-granitens kontaktzon. Uti denna kontaktzon inträda såväl porfyriter och kvartsporfyrier som deras tuffer och öfverlagrande sediment af silurisk ålder. Der beskrifves från en måttligt omvandlad porfyrit (»andesite») ett strökorn af fältspat, som är delvis transformeradt till ett kornigt aggregat², och i kraftigt metamorfoserade prof af

¹ R. BECK, »Erläuterungen zur Section Pirna», p. 36 (Leipzig 1892), och Min. Petr. Mitth. 18, p. 326 (1893).

² Quarterly Journal of the Geol. Soc., 48 (1891), p. 296. Ifrågavarande passus lyder i sin helhet: »It is doubtful in some cases how much of the original felspar of the andesites is preserved as such in the less metamorphosed examples. The process of reconstruction is seen, however, in some of the occasional porphyritic felspars. One of these will be found to be studded with little flakes of brown mica and partly transformed into a granular aggregate, while enough of the original felspar-substance remains to vaguely indicate the twinning between crossed nicols. In the vicinity of the granite the whole substance of the rock is certainly transformed, ---» Jemför äfven p. 308.

de åtföljande tufferna äro de stora fältspaterna omvandlade till ett kornigt aggregat, som i sitt utseende endast skiljer sig från grundmassan genom fattigdomen på glimmer.¹

Det synes därför högst sannolikt, att vi i »fältspatanhopningarna» hafva tuffens omvandlade fältspatströkorn, och då är det i analogi dermed äfven sannolikt att dessa redan på »hällefintgneisens» tidigaste utvecklingsstadium förfintliga anhopningar af mörka mineral representera tuffens strökorn af pyroxen jemte glimmer eller amfibol med de af dem omslutna småkornen af malin, titanit och apatit.

På grund af denna slutsats mönstrade jag på nytt de minst omvandlade hällefintgneiserna, i hopp om att finna bevis för att »anhopningarna» uppstått ur fordom enhetliga korn genom öfvergångar, liknande dem BECK samt HARKER och MARR beskrifvit. Mönstringen ledde icke till åsyftadt resultat beträffande de mörka anhopningarna, men deremot lyckades jag att i tvenne bergarter finna större plagioklaser, hvilka voro delvis granulerade och

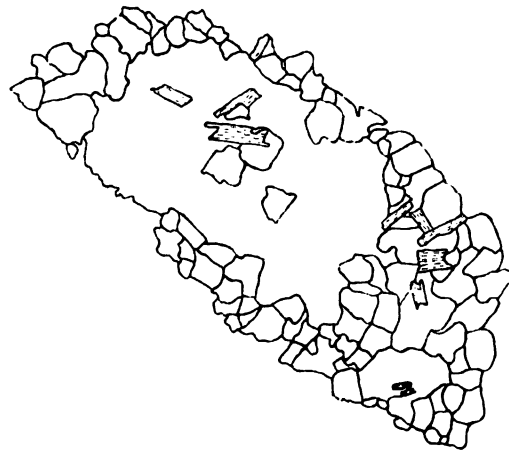


Fig. a.



Fig. b.

derigenom bildade en öfvergång till »fältspatanhopningarna». I intet fall var likväl de mindre fältspatkornens uppkomst ur det större så tydlig, att jag härifrån skulle vågat hemta afgörande bevis för fältspatanhopningarnas uppkomst ur fordom enhetliga fältspater utan stöd af BECKS samt HARKER och MARRS resultat. De ifrågavarande bergarterna voro dels en hällefintgneis från Axeltorp, dels en från den lilla hällen 0,5 km NNV. om Näsums kyrka. Tvenne exempel från den senare bergarten afbildas här ofvan, det ena derjemte i fig. 26. Fig. 26 visar ett större fältspatparti, hvars nedre del är upplöst i mindre korn, medan den öfre är temligen enhetlig; det hela ligger i en finkornigare grundmassa. Som detta icke tillräckligt tydligt kan återgifvas med en fotografi — som ju endast representerar ett speciellt läge af snittet i förhållande till nikolernas svängningsplan — har jag i fig. a uppdragit gränserna mellan alla optiskt olika orienterade fältspatkorn, hvarigenom granulationen tydligare framträder. Det på teckningen streckade är muskovit. Ett annat, liknande exempel visar fig. b. I begge fallen har man ett komplex af ett stort korn och

¹ P. 300: »The embedded felspar crystals have been replaced by an aggregate of new felspar and quartz, with more or less brown mica, and exceptionally a considerable quantity of yellow epidote. In the less metamorphosed examples the original twinning can be vaguely discerned; in specimens taken close to the granite-junction the structure is totally destroyed, and the pseudomorphs are recognized merely as areas poorer in mica than the surrounding rock.»

en mängd mindre, hvilket komplex i förhållande till den omgifvande finkornigare massan uppträder som en enhet. Det måste därför betraktas såsom ganska sannolikt, att dessa exempel äro motsvarigheter till de af andra forskare beskrifna granulationerna och således frambragta ur tuffens fältspatströkorn under inflytande af kontaktmetamorfosen. Ett annat sannolikhetsbevis för att anhopningarna fordom varit enhetliga fältspater lemnas vid behandlingen af de i hälleflintgneisen inlagrade glimmerskiffrarna (p. 73).

Utom den typ af hälleflintgneiser, som hittills företrädesvis beskrifvits, och som utmärker sig genom makroskopiskt mer eller mindre framträdande anhopningar af fältspat och mörka mineral, finnes äfven en annan, med den nämnda genom alla öfvergångar förbunden typ, som makroskopiskt är likformig och utan fläckar, och som i allmänhet är mörkare till färgen och har mindre utpräglad skiffrighet. Hit höra bl. a. bergarterna från en Ryssbergstopp — i trakten kallad »Mont Fintelman» — Ö. om Froerydsdalen, samt från flere förekomster i trakten kring Raslångens södra ända och äfven från trakten ONO. om Boana. De mörka mineralen visa dock åtminstone en tendens att samla sig till fläckar, eller strimmor (såsom i Mont Fintelman) och inom andra prof ser man antydningar till fältspatanhopningar, det vill här säga ställen, der några större fältspatkorn stöta tillsammans med rätlinig polygonal begränsning sinsemellan. Kornstorleken visar sig under mikroskopet vara mycket vexlande liksom i de öfriga hälleflintgneisernas »grundmassa». Hornfelsstruktur råder, och muskoviten förekommer i stora lappiga skelett. Hornblende saknas. Stora, tydligt dihexaedriska kvartskorn äro observerade OSO. om Sågmöllan; i hälleflintgneisen från Mont Fintelman finnas deremot icke några sådana stora, såsom allotigena uppfattbara kvartser. Större, nybildade, stundom pertitiska mikroklinkorn torde vara vanligare hos denna typ än hos den linsförande. ONO. om Boana förer hälleflintgneisen enstaka anhopningar af grönbrun biotit i polygonalt begränsade individer, hvilka anhopningar mycket likna dem, som förekomma i den strax bredvid anstående amfiboliten, beskrifven p. 38. Dessa hälleflintgneisens biotitanhopningar genomsättas likväl, i motsats till amfibolitens, af stora, mot biotiten idiomorfa muskovitindivider. Bergarterna äro hvarandra f. ö. ganska olika, den ena är hornblende-förande, muskovit- och kvartsfri, den andra tvärtom.

Bergarterna vid Raslångens S. ända äro ovanligt starkt pressade; den OSO. om Sågmöllan har sericitisk glans på skiffrighetsplanen, och detsamma gäller i mindre grad äfven den analyserade hälleflintgneisen från den lilla hällen 400 m. N. om Sågmöllan. Icke blott de större utan äfven grundmassans kvartskorn i dessa begge bergarter förete starkt undulerande utsläckning, fältspaterna visa böjda lameller och glimmern är deformerad. Strukturen är en genom tryck störd hornfelsstruktur. — Den analyserade hälleflintgneisen består af följande mineral, ordnade efter deras relativa mängd: ortoklas och mikroklin, oligoklas (eller andesin), kvarts, biotit, muskovit, epidot, kalkspat, malm, titanit, apatit (afgjordt rikligare än i genomsnitt hos graniter) samt zirkon.

De hittills skildrade bergarterna tillhöra företrädesvis hälleflintgneisens zon, omfattande de mindre omvandlade bergarterna, men på samma gång i allmänhet äfven de öfre skikten. Vi öfvergå nu till gneisernas starkare omvandlade och djupare ned i lagerserien belägna zon.

Af Ryssbergets fullt gneisiga varieteter har redan den massformiga, svagt rödaktiga, mikroklinrika bergarten NO. om Engöl blifvit omtalad. I allmänhet synas de dock

sluta sig mera till en rent grå, utprägladt parallelstruerad typ, hvilken blifvit närmare studerad i trakten NO. om Näsums kyrka. En profil från den håll, som på »Karlshamn, Skåne-delen» betecknas med »80°», 2 km. NO. om kyrkan, mot Ö. fram till landsvägen visar öfverallt samma, fullt gneisliknande bergart. Den innehåller ungefär vid höjdsiffran 323 pegmatitiska partier af röd, storkornig fältspat och kvarts — längre mot Ö. i länsgränsen, äfvensom i Ryssbergets södra del, uppträda mäktiga pegmatitgångar. Denna gneistyp karakteriseras mineralogiskt genom att hornblende inträder såsom en väsentlig beståndsdel vid sidan af den här rent bruna biotiten. Muskovit och kalkspat fattas deremot. Äfven här följas de mörka mineralen åt i anhopningar, ehuru de äfven finnas spridda i massan. Det rikligt förekommande hornblendet är, såsom redan på p. 57 framhölls, här utprägladt poikilitiskt (fig. 21 är härifrån). Särskildt när det, associeradt med glimmer, bildar mörka, stora anhopningar, ser man huru flere skilda hornblendepartier dock äro parallelorienterade, på det sätt som visas af fig. 31 från ett annat exempel härpå. — Utpräglade plagioklaslinser finnas.

I en liten håll N. om vägen vid östligaste Gonarp, 2,5 km. NO. om Näsums kyrka, anträffades i gneisen smala granitådror. Graniten visar makroskopiskt samma framträdande fältspattaflor, som karakterisera såväl Jemshögsgraniten som den småkorniga. Den bladdrar upp gneisen skikt något och kilar sig emellan dem, dock är det alltid lätt att under mikroskopet skilja den injicerade graniten från gneisen, derigenom att begge bergarterna bibehålla sina vidt skilda strukturer. Graniten är i denna ådra fullständigt fri från mörka mineral.

Ett ganska högt stadium af metamorfos representeras af den analyserade gneisen från närheten af kontakten mot graniten vid Raslångens strand Ö. om sundet mellan Kid-öarna. Det är en grå, finkornig bergart med utpräglad skiffrighet, markerad genom glimmerns anordning längs skiktytorna. Af den stora skilnad, som existerar mellan grundmassa och fältspatlinser, får man makroskopiskt intet klart begrepp, man ser endast här och der större fältspaters genomgångsytor blänka. Under mikroskopet ser man deremot vid svag förstoring (fig. 25) en distinkt skilnad mellan en finkornig hornfelsstruerad grundmassa med genomsnittlig kornstorlek af 0,06—0,08 mm. och deri liggande långsträckta linser af ren fältspat med kornstorlek i allmänhet kring 0,4 mm. men som kan gå upp till 2 mm. Linsernas fältspat är här aldrig mikroklin; den förekommer mest i karlsbadertvillingar, hvilka dock stundom genom fin polysyntetisk tvillingsstreckning dokumentera sig som plagioklas, närmare bestämdt andesin, Ab_3An_2 eller Ab_4An_3 — utsläckningsmaximum i zonen vinkelrätt mot [010] bestämdes nämligen till 19° .¹ Fältspatlinserna äro parallela med hvarandra och med bergartens skiffrighet, såsom fig. 25 visar. Anhopningar af de mörka mineralen finnas här äfven.

Den egentliga grundmassan består of kvarts, mikroklin och andesin med grönaktig biotit, ett preparat innehöll spår af hornblende, ett annat deremot muskovit såsom sällsynhet; vidare epidot med ortitkärna; apatit, zirkon och jernmalm finnas här såsom öfverallt, likaså titanit, hvilken dock i denna speciella bergart endast förekommer såsom leukoxenkransar kring malmkornen.

1 meter från granitkontakten Ö. om sundet mellan Kid-öarna är gneisen fortfarande finkornig — kornstorlek hos grundmassan c:a 0,1 mm., fast temligen vexlande — och för

¹ MICHEL LÉVY »Étude sur la détermination des feldspaths», p. 34, fig. 3 (Paris 1894).

långsträckta fältspatlinser, der kornen kunna bli 1—1,5 mm. stora. Muskovit är här försvunnen, hvaremot det vanliga blågröna hornblendet spårvis uppträder; grönbrun biotit är mörkt hufvudmineral. Epidot med dubbelbrytande ortitkärnor, samt titanit, mest som aggregat af småkorn, äro begge ganska vanliga. Stora pressade kvartskorn finnas. — Liknande i struktur, ehuru längre från kontakten, är gneisen rätt V. om Kidöns sydspets vid Raslångens strand. Den för linser af mikroklin samt f. ö. svafvelkis, omrandad af magnetit eller jernglans.

Makroskopiskt lik de föregående är bergarten från den lilla holmen utanför torpet V. om södra Kidön, men med den skilnad, att skiktyterna här utom af glimmer äro bekladda med *magnetkis*. Under mikroskopet ser man att denna magnetkis är en jämförelsevis ung bildning, som utfyller mellanrum mellan fältspatkorn och äfven visar sig yngre än en kub af svafvelkis, hvilken den omsluter. Svafvelkisen är närvarande i betydligt ringare kvantitet än magnetkisen, hvilken senare dock icke anträffats utom i denna bergart, under det svafvelkis flere gånger observerats. — Denna bergart är mindre finkornig än provvet nära kontakten och saknar tydligt utpräglade fältspatlinser.

De hittills beskrifna hälleflintgneisernas och gneisernas fortsättning norrut erbjuder åtskilliga komplikationer, beroende på att veckningsrörelserna kraftigare tryckt sin prägel på en del af denna trakts gneiser, kanske också till någon del på en växling i fråga om materialet. De gneiser, hvilka mineralogiskt och strukturelt bilda fortsättningen på den skildrade utvecklingskedjan från mindre till allt mera kontaktmetamorfoserade bergarter, finnas inom det område, som i vester begränsas af en linie genom Raslångens mellersta del (längs länsgränsen), Gillesjön, Kroksjön och Bäckasjön; i öster utgöres gränsen af Halengneisen och den kring Vilshult uppträdande gneisen, medan i norr den norr om Hultasjöarna vidtagande jemna jordbetäckningen hindrar följandet åt detta håll. De förnämsta ställen som ligga inom detta område äro S. och N. Gillenäs, och, som förträffliga representanter för denna gneistyp finnas i 'begge ställenas närmaste omgifning, så kommer i det följande denna typ att betecknas såsom »Gillesnäs-typen».

Till en början må endast tvenne exempel på de jämförelsevis lindrigt pressade varieteterna beskrifvas, på det att den rena kontaktmetamorfosens verkningar tydligare må framträda.

200 m. NV. om S. Gillesnäs anstår en frisk och vacker, finkornig, grå glimmergneis. Dess mineralsammansättning är densamma som i gneiserna närmast söderut, nämligen andesin, mikroklin, kvarts, brun biotit mera än blågrönt hornblende, riklig titanit, stora men enstaka malmkorn, apatit och zirkon, samt sparsam epidot, ibland med ortitkärna. I afscende på strukturen märkes att hornblendet icke har egen form utan snarare fältspatens, biotiten har visserligen icke kristallbegränsning, men förekommer såsom raka, sjelfständiga fjäll och röjer i sin utbildning icke någon inverkan från de ljusa mineralen. Biotit och hornblende äro ofta associerade med hvarandra och med titanit, apatit, epidot. Kvartsen förekommer såsom rundade korn med en genomsnittsstorlek något mindre än fältspatens. — Strukturen får betecknas såsom hornfelsstruktur, men är icke så vaxkakelik som hos de mest metamorfoserade af de hittills beskrifna gneiserna, i det kvartsen icke

visar sig fullt likaberättigad med fältspaten, utan något senare bildad. På en del ställen fattas kvarts och mörka mineral och på dessa ställen är strukturen fullständigt vaxkakelik. Fältspatens kornstorlek är här också större än annars. Dessa partier få tvifvelsutan uppfattas såsom motsvarigheter till de något mindre metamorfoserade gneisernas fältspat-anhopningar.

Till den föregående sluta sig ett antal gneiser, i hvilka hornblende till kvantiteten är underlägset glimmer. När däremot hornblende inträder till något större mängd än biotiten, erhåller bergarten en något annan karaktär. Ett förträffligt exempel på en sådan gneis är den i hällen vid vägen 300 m. SSV. om N. Gillesnäs, och denna kan tillika anses representera maximum af kontaktmetamorf omvandling inom detta område. Makroskopiskt är den finkornig, svagt rödaktig med något större svarta hornblendeeindivider afstickande mot den röda undergrunden, ur hvilken här och der en större fältspat framblänker. Parallelstrukturen är tydligt markerad genom glimmerfjällens anordning. Strukturen är här en utpräglad hornfelsstruktur, i det de mörka hufvudmineralen visa samma osjelfständighet som de ljusa. Glimmern förekommer såsom strödda fornlösa fjäll emellan korn af kvarts och fältspat, och hornblendets form bestämmes af de ljusa mineralen, hvilka med runda konturer bukta sig in i detsamma, liksom hornblendet afven omsluter större och mindre fältspatkorn. Likaså ser man isolerade hornblendepartier, hvilka släcka ut samtidigt med hvarandra. Dessa »svampiga» eller poikilitiska hornblendens form åskådliggöras genom Fig. 27, som i polariseradt ljus visar ett större, i figuren svart, hornblendeparti, omgifvet af en hornfelsstruerad kvarts-fältspatmassa. — Titanit förekommer i kompakta enhetliga kristaller, som visa antydning till egen form. Den ligger mycket ofta såsom inneslutning i hornblendet och de större glimmerfjällen, hvilka då begge visa pleokroitiska gårdar deromkring. — Bergarten är fri från epidot, muskovit och kalkspat.

De ljusa mineralens vanliga kornstorlek är 0,2 till 0,8 mm. Här och der ses ett något större kvarts- eller mikroklinkorn, några tydliga anhopningar af fältspat finnas deremot icke. Beträffande kvartsens begränsning gentemot fältspaten gäller hvad som nyss sades om gneisen från S. Gillesnäs. Hos en del af kvartskornen gör kvartsen intryck af att vara konsoliderad senare än fältspaten; det är fältspaten som bestämt formen och kvartsen har därför icke polygonal form utan mera oregelbunden. Å andra sidan har fältspaten dock aldrig kristallbegränsning mot kvartsen, och det gifves exempel på att fältspat, särskildt mikroklin, har tagit form af denna. Denna modifierade hornfelsstruktur får man väl antingen tolka så, att de agentier, som gynnat kristallisationen och gjort det möjligt för de ljusa mineralen att här uppnå en så pass betydlig kornstorlek, afven hafva medfört en förskjutning af kristallisationsföljden mellan fältspat och kvarts derhän, att kvartsens kristallisationsperiod räckt utöfver fältspatens — således såsom ett första steg mot den hypidiomorfa strukturen — eller också finge den större allotriomorfen uppfattas såsom en produkt af den senare lindriga krossningen, samma förklaring som användts för en liknande strukturregelbundenhet hos graniterna. Vi skola snart få tillfälle att återkomma hertill.

Skiss af förloppet vid utvecklingen från hälleflintgneis till gneis.

Gneisens förhållande till hälleflintgneisen är så till vida ett kompliceradt förhållande, som hälleflintgneisen på en gång representerar det minst kontaktomvandlade materialet och aflagringens öfversta skikt. Dessa öfre skikt innehålla inlagringar af mer eller mindre fältspatförande glimmerskiffrar, hvilka djupare ned blifva sällsynta. Det ligger ju då ganska nära till hands att tänka sig att dessa senast och tillsammans med vittringsprodukter (glimmerskiffrarnas material) afsatta tuffskikt sjelfva varit något vittrade, medan de undre tuffskikten varit friskare. Mineralsammansättningens förändring, sådan den här nedan skildras, äfvensom sammanställningen af de begge å p. 53 anförda analyserna af en hälleflintgneis och en gneis, tala för att till den skilnad, som kommer från en olikhet i kontaktomvandlingens intensitet, sällar sig en annan skilnad, som beror på ett ursprungligen något mera vittrade material hos hälleflintgneisen.

1. *Mineralsammansättning.* Gemensamma för alla hithörande bergarter äro kvarts, olika sorters fältspat, titanit, jernmalm, zirkon och apatit. Sporadiskt förekommer inom alla utvecklingsstadier svafvelkis. De minst omvandlade bergarter som anträffats karakteriseras utom af de nämnda mineralen af muskovit och epidot, stundom påträffas äfven kalkspat i små mängder. Som första tecken på en börjande omvandling inträder en grönaktig biotit, delvis ersättande muskoviten. Vid ett något högre stadium inträder stundom blågrönt hornblende. I den mån dessa mineral tilltaga, försvinna muskovit och kalkspat. Detta försvinnande sammanfaller ungefär med att bergarten öfvergår i det som på kartbladen »Bäckaskog» och »Karlshamn Skånedelen», äfvensom å tafl. 1, kallats gneis. Epidoten bibehålles såsom ganska väsentlig beståndsdel ända in till de fullt gneisiga typerna, men aftager dock för att i de mest metamorfoserade bergarterna af Gillesnästypen fullständigt hafva försvunnit.¹

2. *Strukturen.* Först och främst må antecknas att kornstorleken växer från makroskopiskt tät, ungefär 0,04 mm., till nästan medelkornig, ungefär 0,3—0,5 mm., således tiodubblas. — Vidare stiger i samband härmed kristalliniteten hos de olika mineralen, i det de mycket små kornen och aggregaten ge upphof till större, enhetliga korn. Så är t. ex. fallet med titaniten, hvilken från att endast uppträda som leukoxenränder och aggregat af småkorn, i de mest omvandlade gneiserna uppträder som stora kristaller. På samma sätt är det med hornblendet och biotiten, hvilka från småkorn och aggregat af småkorn, öfvergå till större individer omkransade af småkorn, för att slutligen endast förekomma som större individer. En följd häraf är att bergartens glans stiger från att hos hälleflintgneiserna och de mindre omvandlade gneiserna de mörka mineralen makroskopiskt förefalla matta till att hos gneiserna deras stora, enhetliga genomgångar ge glänsande reflexer. — Likaledes försvinna snart de små muskovitfjällen hos hälleflintgneiserna, så att senare muskovit endast förekommer såsom stora, poikilitiska individer.

Strukturen, som på de lägsta stadierna är en något ofullkomlig hornfelsstruktur, utbildas snabbt till en decideradt vaxkakelik struktur. Samtidigt försvinner den grumsrand, som på ett tidigare stadium ofta markerar gränserna mellan mineralkornen, liksom

¹ Äfven från Shap-granitens kontaktzon omtalas att epidot försvinner närmast granitkontakten (L. c. p. 294).

dessa äfven blifva klarare genom att de små kaolin-, muskovit-, eller epidotartade interpositioner de föra småningsom försvinna. Kontaktprodukten får derigenom ett påfallande klart och friskt utseende, hvilket egendomligt nog synes hålla sig bättre än hos eruptivbergarternas motsvarande mineral, något som äfven framhållits af andra författare.¹

Af de bildningar, hvilka uppfattats som porfyritlavans i tuffen inströdda intratelluriska beståndsdelar: större korn af kvarts, fältspater och pyroxen, kanske också af biotit eller amfibol, utplånas tidigast kvartskornens utmärkande egenskaper genom att formen genom afsättning af nykristalliserad substans väsentligen förändras och nybildade kvartskorn af lika storleksordning uppkomma. Strökornen af fältspat och pyroxen kunna deremot spåras i form af anhopningar ända in i Gillesnästypens gneiser. De te sig hos de minst omvandlade varieteterna som mörka och ljusa fläckar af brottstyckelik form, men blifva under omvandlingens lopp linser, parallela med skiktningen. De mörka anhopningarnas förnämsta mineralogiska förändring består i att muskovit och epidot tillbakaträngas. Fältspatanhopningarna utveckla sig, såsom förut utförligt framhölls, från blandningar af fältspat med riklig epidot och muskovit till linser af ren fältspat, hvadan omvandlingen väsentligen ter sig som en regeneration af frisk fältspat ur vittrad, förenad med en omkristallisation af den redan befintliga fältspatsubstansen till ett aggregat af polyedriska korn.

En sådan regeneration skulle kräfva en tillförsel af de substanser, som företrädesvis bortföras genom vittringen, det vill i detta fall säga kalk och alkalier. Hvad det förra ämnet beträffar, så finnes deraf hos de mindre omvandlade hälleflintgneiserna tillräckligt i form af kalkspat, dels bildad på bekostnad af anortit, dels utgörande skilnaden mellan kalkhalten hos augit och hos hornblende. Denna kalkspatmängd kunde hafva varit tillräcklig att jemväl transformera den förhandenvarande muskoviten i anortit och alkalfältspat, men den möjligheten kunde äfven tänkas föreligga, att alkalier tillförts utifrån genom alkalihaltiga lösningar. Det är emellertid, såsom nyss framhölls, högst sannolikt, att någon tillförsel af alkalier icke egt rum, utan att skilnaden mellan gneis och hälleflintgneis i detta fall är primär och beroende på att de öfre skiktens tuffmaterial varit mera vittradt och därför alkalifattigare.

Det är emellertid af vikt, att man i denna kontaktzon kan konstatera att någon tillförsel af granitsubstans eller fältspatsubstans *icke* egt rum. Den kemiska sammansättningen talar icke härför, och den mikroskopiska undersökningen af omvandlingsprodukter å alla stadier har visat, att anläggningen till »fältspatanhopningarna» finnes redan hos det minst metamorfoserade sedimentet, och att dessa således äro uppkomna genom en transformation *in situ*, äfven om de, såsom i Fig. 25, aldrig så mycket se ut att vara »injectés lit par lit». — Då frågan om injektionsmetamorfosens betydelse för närvarande står på dagordningen, och många högt ansedde petrografer anse denna betydelse vara mycket stor, så vill jag icke göra detta bestämda uttalande om frånvaron af hvarje injektionsmetamorfos inom Vestanåfältets kontaktzon utan att samtidigt erkänna dess möjlighet på andra ställen. Man tvingas härtill genom BARROIS' detaljerade undersökningar i Bretagne, för att icke tala om de odisputabla exempel på »injektionsgneiser», som lemnats af SEDERHOLM från Finlands djupa urberg, af G. H. WILLIAMS och CH. R. KEYES från Maryland

¹ T. ex. HARKER och MARR i Quart Journ. Geol. Soc. 48. p. 296 (1891) och E. WEBER, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Section Radeberg p. 13 (Leipzig 1890).

och som man ser i Stockholmsgranitens storartade kontaktzon — hvilken ännu väntar på sin skildrare.

En påfallande olikhet finnes mellan denna kontaktmetamorfoserade porfyrittuff och de af sediment uppkomna hornfelsar som beskrifvits från flertalet kontaktzoner, nämligen att här icke förekomma några af de s. k. »speciella kontaktmineralen», såsom andalusit, cordierit, granat, vesuvian etc., medan deremot fältspater rikligen förefinnas. Orsaken härtill är icke svår att inse. Alla dessa »kontaktmineral» kunna karakteriseras såsom bärare af lerjordsöfverskottet i bergarten, det öfverskott, som med nödvändighet hvarje sediment måste hafva, hvars material uppkommit genom en äldre bergarts vittring. Materialet i porfyrittuffen har endast varit obetydligt vittradt och har därför haft en tillräcklig mängd af alkalier och kalk att binda lerjorden som fältspater och glimmer, hvadan några speciella lerjordsmineral icke behöft bildas, ja icke kunnat bildas.

Det var länge en mycket omstridd fråga, huruvida fältspat öfverhufvud taget kunde bildas i kontaktmetamorfosen. Man ansåg att den fältspat, som möjligen fans, var injicerad från graniten. Denna stridsfråga skulle aldrig uppkommit, om icke de första kontaktzoner som noggrannt studerades varit sådana, der omvandling af lerskiffer förelåg, der sålunda utsigten till fältspatbildning var ganska ringa. Hade omständigheterna i stället gjort att dessa först beskrifna kontaktzoner varit sådana, der omvandling af fältspatförande, gråvacke-artade sediment förelåg, såsom t. ex. i Lausitz, i Amarinerdalen, vid Shap, så skulle denna »fältspatfråga» aldrig uppkommit.

Ett förhållande, som förtjenar att påpekas, är den här rådande *antagonismen mellan muskovit och hornblende*. Af de kontaktmetamorfoserade hälleflintgneiserna och gneiserna från denna trakt har jag studerat öfver hundra slipprof och jag har icke uti något fall funnit hornblende och muskovit tillsammans.

Det är bekant att hornblende och muskovit aldrig anträffas tillsammans i eruptivbergarter. Detta framhålles t. ex. af ROSENBUSCH och ZIRKEL i deras läroböcker. Den senare talar t. ex. om »— das in den krystallinen Schiefer so ungemein häufige Nebeneinandervorkommen von Muscovit und Hornblende, welches den Erstarrungsgesteinen total fremd ist.» Nu har muskoviten inom eruptivbergarterna en ytterst obetydlig utbredning, och härigenom minskas betydelsen af denna regel. Inom de kontaktmetamorfa sedimenten förekomma deremot såväl muskovit som hornblende ynnigt. Fenomenet skulle därför vinna i intresse, om det visade sig, att den vid studiet af Vestanåfältets kontaktzon gjorda iakttagelsen har allmän giltighet, och muskovit och hornblende konstant utesluta hvarandra i kontaktmetamorfa bergarter. Hittills har jag icke kunnat finna några uppgifter i litteraturen om samförekomst af muskovit och hornblende i kontaktmetamorfa bergarter.¹ — När det — liksom i ZIRKELS ofvan citerade yttrande — talas om samförekomst mellan de nämnda mineralen i kristalliniska skiffrar, så är det sannolikt fråga om dynamometamorfa bergarter — här känner man talrika exempel derpå, t. ex. de förut i detta arbete omnämnda »hornblende sericitskiffrarna» från Taunus.

¹ Af den tabellariska sammanställningen i R. BECKS afhandling (Tscherm. Mitth. 13. p. 341) framgår t. ex., att inom det af honom undersökta kontaktområdet hornblende och muskovit icke förekomma i samma bergart.

Denna antagonism mellan hornblende och muskovit inom Vestanåfältets kontaktgneiser kan icke bero på en skilnad i fråga om metamorfosens intensitet. Visserligen är hornblendet här hufvudsakligen inskränkt till gneiserna, muskoviten till hälleflintgneiserna, men undantag, sådana som den svagt omvandlade hälleflintgneisen från Ysane, visa att detta icke kan vara orsaken. Ännu mera belysande äro förhållandena kring Raslången. I hällen rätt V. om Kidöns sydspets finnes hornblende. 750 m. NO. deroim, Ö. om sundet mellan Kidöarna, några meter från kontakten mot graniten, fans uti ett prof icke hornblende, men spår af muskovit — som vanligt på detta stadium icke i form af småfjäll utan såsom stora skelettformiga individer. Uti ett annat prof derifrån, liksom äfven i ett, taget 1 m. från kontakten, ungefär 3 m. ifrån de förra vinkelrätt mot strykningsriktningen, fans spår af hornblende, men ingen muskovit. Bergarterna äro hvarandra för öfrigt fullt lika. Detta visar att orsaken ligger i vexlingar i sedimentets sammansättning och, eftersom dessa vexlingar på några meters distans och med för öfrigt lika utseende hos bergarterna icke kunna vara betydliga, så måste bildningen af muskovit eller hornblende på ett mycket känsligt sätt gifva uttryck för den kemiska sammansättningen. Detta kan tänkas bero på att den i dessa bergarter under inflytande af kontaktmetamorfosen nybildade biotiten har en konstant sammansättning. Om biotiten enligt TSCHERMAKS ofullkomliga, men i detta fall mera åskådliga formel uppfattas såsom muskovit + olivin, så skulle förhållandet mellan dessa vara konstant. Ett öfverskott af muskovit, tydande på en mindre halt af alkalier, således på ett lokalt mera vittradt material, skulle medföra bildningen af sjelfständig muskovit, medan en brist af muskovit eller ett öfverskott af jern-magnesiumsilikat skulle medföra bildningen af hornblende. I hälleflintgneisernas kalkspathalt finnes den för hornblendets bildning nödiga kalkhalten.

Innan jag öfvergår till beskrifningen af de kontaktomvandlade tuffernas fortsättning inom angränsande trakter måste först en redogörelse lemnas för de inlagringar af främmande material, som finnas i tuffen. Förut hafva amfibolitinlagringarna behandlats, nu återstå *inlagringarna af glimmerskiffer och beslägtade bergarter.*

5. Glimmerskifferinlagringar i hälleflintgneis och gneis.

Såsom i det föregående har blifvit omnämndt, förekomma såsom underordnade inlagringar i hälleflintgneisen och den dermed sammanhängande gneisen bergarter, hvilkas kemisk-mineralogiska sammansättning skiljer sig från hälleflintgneisens på ett sätt, som visar att deras material i stället närmar sig glimmerkvartsitens. Dessa inlagringars förekomstsätt beskrifvas så pass utförligt i kartbladsbeskrifningarna att jag här endast behöver citera dessa:

(»Bäckaskog» p. 13): »I vissa lager är bergarten (hälleflintgneisen) mera glimmerrik och blir samtidigt ljusare samt rikare på kvarts, sålunda öfvergående till en *glimmerskiffer*, hvilken till sitt utseende i hög grad närmar sig Vestanå glimmerkvartsit, ehuru den i hittills under mikroskopet granskade prof visat sig innehålla fältspat. Denna glimmerskiffer, som genom alla öfvergångar och upprepad vexellagring på det närmaste är förbunden

med hälleflintgneisen, förekommer hufvudsakligen vid några få nivåer ej långt ifrån gränsen mot det stora glimmerkvartsitområdet, sydligast vid sydvestra ändan af Högabjer, SO. om Blistorpsjön samt vidare i strykningens riktningen fram till denna sjö och VNV. om den samma i ett par hållar SO. om Kroksjön. Vackert utbildad och till färgen nästan vit fortsätter den förbi Raslångens sydligaste ända och återfinnes dels NV. härom vid vägen, dels VNV. om Bökesta i den vestra af de tvenne parallela hållar, vid hvilka stupningssiffran 80° är utsatt. Något längre från glimmerkvartsiten förekommer liknande glimmerskiffer i en liten håll NNO. om Högabjers norra ände, vidare strax NV. om grafkapellet vid Blistorp, der bergarten är ganska ljus, samt öster om Raslångens sydända, der detta likaledes är fallet, samt slutligen på ett par ställen vid den lilla dalen 1,3 km. N. om Bökesta.»

(»Karlshamn, Skånedelen» p. 67): »På ett par ställen förekommer glimmern undantagsvis så rikligt, att bergarten snarast kan benämnas glimmerskiffer eller glimmergneis, nemligen i den lilla gråaktiga hållen vid vägorset inom östra delen af Axeltorps by och likaså i den, som ligger närmast NV. om södra delen af Tvegöl. En mera kvartsrik och ljusare glimmerskiffer, som icke så litet närmar sig glimmerkvartsiten i Vestanåtrakten, bildar NV. om Barnakälla tvenne något utdragna och i samma linie liggande hållar, hvilkas lager stupa 80° och 75° mot SV. Vester om den norra träffas en hälleflintgneis, som visar samma strykning och stupning, nämligen 75° mot SV. De nyssnämnda begge hållarna tillhöra emellertid säkerligen icke den egentliga glimmerkvartsiten, utan i stället de inlagringar af mer eller mindre kvartsrik glimmerskiffer, hvilka äro iakttagna inom hälleflintgneisen i Vestanåtrakten. I förlängningen af den ifrågavarande glimmerskifferns strykning mot SO., strax NV. om Barnakälla och den lilla hållen af hälleflintgneis, förekommer lokal morän af glimmerskiffer i ett par något olika varieteter; och i riktning mot Ifösjön går lagret antagligen fram till den lilla svämsandsviken. Till ett liknande lager höra måhända ett par helt små hållar af en kvartsitartad bergart, hvilka visa sig SSO. om Pighuset, på ömse sidor om vägen, strax S. om dess krök mot söder.»

Dessa glimmerskifferinlagringar äro på den medföljande kartan (Tafl. 1) utmärkta med samma färg som glimmerkvartsitlagret.

Äfven inom kartbladet »Glimåkra» äro liknande bergarter anträffade, ehuru de icke omnämnas i bladbeskrifningen. De beskrivas längre fram i samband med de gneiser, i hvilka de förekomma.

En sådan inlagring af glimmerskiffer finnes vid Blistorp. Hälleflintgneisen här är af typen Mont Fintelman — N. om Sägmöllan (p. 63), finkornig men med mycket och ganska oregelbundet vexlande kornstorlek, egentliga fältspatanhopningar saknas, i stället finnes här och der ett större mikroklinkorn. Enstaka, större, starkt pressade kvarts-korn och mycket vackra skelettartade muskovitindivider utmärka bergarten.

I motsats till den gråa hälleflintgneisen äro alla de här förekommande glimmerskiffervarieteterna ljusa. En större halt af muskovit gör dem mera skiffrika. Vissa varieteter se ut som finkorniga glimmerskiffer, andra åter, i hvilka muskovithalten icke är så dominerande, ha en mera kvartsitisk karaktär. En representant för det förra slaget visar under mikroskopet mycket kvarts i små och sönderpressade stora korn, spår af fältspat, såväl plagioklas som mikroklin, riklig muskovit i delvis böjda, icke skelettartade fjäll, något grönbrun biotit, epidot med ortitkärna samt slutligen litet jernoxidhydrat.

Bergarten är mycket finkornig och strukturen bär starka spår af tryck. Ett generalprof af denna bergart analyserades af D:r H. SANTESSON med följande resultat:

SiO ₂	75,39
Al ₂ O ₃	12,69
Fe ₂ O ₃	1,42
FeO	2,06
MgO	0,36
CaO	0,63
Na ₂ O	0,71
K ₂ O	4,45
H ₂ O	2,14
	<hr/> 99,85.

Olikheten med de å p. 53 anförda analyserna på hälleflintgneisen och gneisen är påfallande: här finnes mycket mindre kalk och natron, mera kiselsyra samt äfven något mera kali och vatten.

Ur analysen beräknas den kvantitativa mineralsammansättningen under nedan anförda antaganden¹ till att vara:

Jernoxidhydrat	4,12
Epidot	2,65
Biotit	2,87
Muskovit	21,54
Ortoklas	10,04
Albit	6,02
Kvarts	52,80
	<hr/> 100,04.

Denna kvantitativa mineralsammansättning öfverensstämmer icke så synnerligen väl med den genom uppskattning under mikroskopet funna hvad beträffar den höga fältspathalten. — Enligt analysen skulle det ursprungliga sedimentet kunna tänkas hafva haft sammansättningen:

Kvarts	46,17
Kaolin	16,16
Ortoklas	26,32
Albit	6,02
Epidot	2,65

jemte jernoxider och klorit, hvilken sistnämnda något skulle minska kvartshalten. Det vore sålunda ett starkt vittradt och abnormt kvartsrikt sediment, som här inlagrats mellan det jemförelsevis friska tuffinaterialet.

¹ En epidot med Al:Fe som 4:1; en biotit, sammansatt efter formeln $H_2KAl_3Si_3O_{12} + \frac{3}{2}(Mg, Fe)_2SiO_4$ (med Mg:Fe = 2:1). — Den höga jernoxidhalten är svårförklarlig. Antages allt öfverloppsjern som oxid, så erfordras jemnt de ännu obundna 1,04 % vatten för att binda denna till jernoxidhydrat. Genom detta antagande tillföras emellertid 0,19 % O, hvarför analysens slutsumma blir högre.

En annan, mindre glimmerskifferlik varietet från samma ställe visar i struktur och mineralsammansättning större öfverensstämmelse med hälleflintgneisen. Den för, utom kvarts, muskovit, litet epidot, biotit etc., äfven rätt stora mängder fältspat, speciellt mikroklin. På sina ställen finnas kvartsfria partier med strängt polygonala fältspatkorn. Muskoviten förekommer emellertid icke heller här i de lappiga former, som äro så genomgående hos hälleflintgneiserna, utan i större och mindre, enhetliga fjäll. Stora kvartskorn finnas här rikligare än i någon hälleflintgneis; de äro starkt pressade, men dock icke så mycket, att de liksom utan gräns gå öfver i grundmassan, utan man kan tydligt urskilja de stundom tydligt rundade formerna, hvilka ännu finnas kvar hos de mindre omvandlade hälleflintgneiserna. Den stora rikedom på porfyrvartskorn hos denna och flere andra af dessa glimmerskiffer visar deras samband med tuffen, medan deremot rikedom på muskovit skiljer dem från denna och förenar dem med glimmerkvartsitlagrets af vittradt material uppkomna bergarter. — Glimmerskiffern 800 m. SO. om Målen är intressant derföre att här jemte talrika, stora, pressade kvartskorn, samt af samma storleksordning och anordnade på alldeles samma sätt som dessa, äfven finnas fältspataggregat, utåt väl begränsade och bestående af mikroklin i vackert polygonala individer. Fig. 28 visar tvenne sådana fältspat-anhopningar jemte flere strökorn af kvarts, bland hvilka en tydlig dihexaeder. Det är här tydligt, att det nuvarande fältspataggregatet vid sedimenteringen spelat samma roll som det enhetliga kvartskornet, och vi kunna här finna ett stöd för uppfattningen af dessa fältspataggregat såsom ursprungligen enhetliga korn, ekvivalenta med de stora kvartskornen och således utgörande kvartsporfyrittuffens intratelluriska fältspatströkorn. Hvad som skiljer de här förekommande fältspat-anhopningarna från de hos gneiserna vanliga är dels deras afrundade form, men förnämligast att de här ligga i en grundmassa väsentligt rikare på kvarts och muskovit, hvarför således de stora fältspaterna jemte kvartskornen förmodligen här äro utvaskade ur den egentliga tuffen. — Kvartskornen innehålla talrika, långa, fina rutilnålar. — Grundmassan håller kvarts och mikroklin i småkorn, rikligt muskovit, dock aldrig med lappiga former, spår af biotit, epidot, titanit etc.

Att emellertid äfven annat material än den mer eller mindre vittrade tuffen ingår i det sediment, som gifvit upphof till dessa inlagringar, visas af de fynd af främmande brottstycken, som i några fall gjordes vid sökande efter sådana. I ett af mig hemfördt prof från den först omnämnda lokalen, vid Blistorp, funnos enstaka, några millimeter stora, rödaktiga fläckar, hvilka svagt skilde sig från den ljusgrå bergarten. Ett slipprof af en af dessa fläckar visar en bergart med en högst egendomlig mineralkombination, nämligen lika mängder af kvarts och *ljusröd granat*, jemte underordnad muskovit.

Ett mera tvifvelaktigt fall förekommer i en glimmerskiffer från inlagringen mellan Pighuset och Lefrasjön. Bergarten är närmast en finkornig, väl hornfelsstruerad hälleflintgneis med mikroklinanhopningar och stora, delvis krossade kvartskorn. Deri förekommer, skarpt afstickande mot den friskare och långt finkornigare grundmassan, ett fragment af en bergart af kvarts och angripen fältspat, närmast liknande en från mörka mineral fri, något aplitisk granitbergart eller en mycket fältspatrik kvartsit — i alla händelser något som synes vara främmande för den egentliga tuffen.

Vester och öster om Sågmöllan vid Raslångens sydligaste ända framgå tvenne inlagringar af glimmerskiffrar, i hvilka talrika varieteter finnas representerade. Ett prof från V. om Sågmöllan visar en ljus, utprägladt skiffrig, sericitiskt glänsande bergart, mycket finkornig, dock med makroskopiska kvartskorn här och der. Dessa kvartskorn träda under mikroskopet starkt fram genom sin storlek i förhållande till den mycket finkorniga grundmassan; af dem var det flere som visade otvetydig korroderad dihexaederform. Äfven några större fältspatkorn funnos strökornslikt insprängda. Grundmassan tydligen mycket fältspatfattig och kvartsrik, derjemte med muskovit, epidot med ortitkärna etc.

Som lokala block c:a 80 m. NO. om Sågmöllan fans en varietet, ytterst rik på muskovit i stora fjäll. Mer än hälften af bergarten utgjordes af muskovit, återstoden var mest kvarts. Slipprovet visar en egendomlig bildning, som uppträder såsom oregelbundet formade, millimeterstora klumpar, hvilka bestå af ren kaolin eller mycket finfjällig muskovit.

Förekomsten 250 m. NV. om Kroksjöns S. ända, 1 km. SSO. om Sågmöllan, tillhör hälleflintgneisernas öfversta skikt, enär närmaste hällen mot V. är amfibolit. Glimmerskiffern är dock skild från denna genom i hällens hängande uppträdande, mörkgrå hälleflintgneis. I dess liggande åter förekommer i den närbelägna hällen vid Kroksjöns SO. ända en glimmerskiffer, som är ljus, under det den ifrågavarande är mörkt grågrön. — Den är tydligt skiffrig och skiktad. Under mikroskopet visar den sig mycket rik på magnetit i små oktaedrar, grön biotit i småfjäll, samt apatit. Apatithalten är långt större än i någon annan bergart från området och de rundade, intill millimeterstora apatitpriserna äro anordnade med sin längdriktning i skiktplanet samt ofta associerade sinsemellan och med magnetitrika partier. Detta tyder på, att denna mörka varietet uppkommit genom en mekanisk koncentration af de tyngre mineralen vid sedimentationen. — Apatiten har ett utseende, som den ofta har i ytbergarter: den innehåller nämligen stora mängder långsträckta interpositioner, parallela med vertikalaxeln. Apatitkristallerna äro ofta knäckta i stycken, hvilka delvis skilts från hvarandra; mellanrummen äro fyllda med biotit och kvarts. — Zirkon, titanit och hornblende äro icke observerade i bergarten, som för öfrigt sammansättes af kvarts och fältspat i mycket finkornig blandning.

I SV. ändan af Högabjer finnes en grå, silfverglänsande, muskovitrik glimmerskiffer, icke så olik den mörka glimmerskiffer, som SO. om Kroksjöns S. ända bildar kvartsitlagrets understa lager, men fri från ottrelit och fattig på muskovit och malm. Den består af i hvarandra gripande, starkt pressade kvartskorn samt muskovit, derjemte malm, litet biotit och epidot etc., deremot saknas fältspat fullständigt. — Här finnes sålunda såsom inlagring i hälleflintgneisen en ren glimmerkvartsit.

Af beskrifningarna på dessa, såsom inlagringar förekommande, mer eller mindre fältspatförande glimmerskiffrar, framgår att de, i motsats till de likaledes såsom lager — eller lagergångar — förekommande »amfiboliterna», hafva en kemisk och mineralogisk sammansättning, som bestämdt hänvisar på ett sediment. Detta sediment har bestått af blandadt material, nämligen dels ganska friskt tuffmaterial och dels vittradt, kvarts- och kaolin- eller muskovitrikt material, som kan stamma från hvilken vittrad kvartsfältspatbergart som helst i trakten, således äfven från tuffen, samt slutligen äfven af för porfyrittuffen helt och hållet främmande material, såsom det granatrika brottstycket. Blandningen af

tuffmaterial och lermaterial — om jag så får uttrycka mig — växlar i alla proportioner, och det finnes därför inom denna grupp — såsom DE GEER redan påpekat — alla öfvergångar mellan hälleflintgneis och glimmerkvartsit. Glimmerskifferinlagringarnas talrikhet tilltager tydligen uppåt, och man kommer slutligen öfver till det uteslutande af sand- och lermaterial uppbyggda kvartsitlagret. Genom denna »öfvergång genom vexellagring» visas tydligt, att hälleflintgneisens och glimmerkvartsitens lager icke kunna vara skilda genom någon längre tidsperiod.

Bergarter motsvarande dessa mer eller mindre fältspatrika inlagrade »glimmerskifferar» förekomma äfven norrut, inom det egentliga Vestanåfältets fortsättning in på bladet »Glimåkra». Dessa beskrivas dock lämpligare i samband med de der förekommande gneiserna och hafva för öfrigt delvis en mera gneisig karaktär än de här beskrifna. (Se härom p. 86—89).

6. Gneisens fortsättning mot öster.

För studiet af de på Ryssbergets Blekingssida och närmast öster derom uppträdande gneiserna föreligger dels material af stuffer, tagna vid rekognoseringen af Blekingdelen af bladet »Karlshamn» (i 1 : 100 000) af N. O. HOLST och C. J. O. KJELLSTRÖM, dels företogo G. DE GEER och jag i Juni 1894 en öfversigtsresa i denna trakt.

Såväl vid den preliminära granskningen af de af HOLST och KJELLSTRÖM tagna stufverna, som äfven vid undersökningen i fält, visade det sig, att mellan Ryssbergets hälleflintgneis och den i Pukavikstrakten uppträdande gneisen icke någon gräns kan uppdragas, utan att bergarterna öfvergå i hvarandra. Detta resultat betyder, att Blekinges kustgneis, en bergart, som upptager en stor del af Blekinges kust och skärgård och på sina ställen äfven sträcker sig långt in i landet, som således har en mycket stor utbredning, skulle på det närmaste sammanhänga med och öfvergå i en bergart, som har alla karaktärerna hos ett kontaktmetamorfoseradt sediment och 1 mil längre mot vester ännu låter bestämma sig såsom härstammande från en kvartsporfyrittuff.

Den detaljerade petrografiska undersökningens uppgift blir därför att noga pröfva huruvida denna öfvergång verkligen är kontinuerlig, eller om någon vexling af sedimentet eller någon förändring af metamorfosens art har inträffat.

För belysande af frågan, om någon förändring af sedimentets natur har inträffat, må följande af D:r H. SANTESSON utförda analys af gneis från det stora gatstensbrottet vid stranden vid Pukavik anföras, till jemförelse med hvilken de förut meddelade analyserna af hälleflintgneis och gneis från områdets vestra del satts bredvid:

	Gneis. Pukavik.	Gneis. Raslångens strand Ö. om Kidöarna.	Hälleflintgneis. 400 m. NNO. om Sägmöllan.
SiO ₂	68,43	67,99	70,46
Al ₂ O ₃	16,05	14,04	13,24
Fe ₂ O ₃	1,73	1,71	1,91
FeO.....	1,02	3,04	2,58
MnO.....	0,35	0,39	0,56

	Gneis. Pukavik.	Gneis. Raslångens strand Ö. om Kidöarna.	Hälleflintgneis. 400 m. NNO. om Sågmöllan.
MgO	0,91	1,00	0,78
CaO	3,66	4,11	4,33
Na ₂ O	3,04	2,73	1,31
K ₂ O	3,70	3,99	3,59
H ₂ O	0,46	0,77	1,27
TiO ₂	0,43	Spår	—
	99,78	99,77	100,03

Det är tydligt, att Pukaviksgneisen till sin kemiska sammansättning icke väsentligen skiljer sig från de båda andra. Dess kiselsyrehalt är ungefär densamma, men halten af lerjord och alkalier är något större, under det jernoxider och kalk äro något mindre. Detta betyder en liten ökning af fältspater jemsides med en minskning af de jern- och magnesiaförande silikaten. Öfverensstämmelsen är dock så stor, att från den kemiska sammansättningens synpunkt intet hinder möter för antagandet, att Pukaviksgneisens material är den omedelbara fortsättningen af den kvartsporfyrirtuffaflagring, som gifvit upphof till hälleflintgneisen närmast under kvartsitlagret. Det vore emellertid möjligt att en ursprunglig olikhet i fråga om materialet kunnat finnas på så sätt, att man inom fältets östra del haft icke tuffer, utan motsvarande kompakta porfyritlavor. Man har heller icke här några sådana afgörande indicier på sedimentation hos materialet som de vesterut uppträdande glimmerskifferinlagringarna. Men några bevis för eller ens skäl till ett sådant antagande har jag icke kunnat finna.

De gneiser, som förekomma på Ryssbergets östra sluttning i trakten af Bjärabyd, Mariehall, Ebbalycke, äro till sitt yttre ganska hälleflintgneislika: mycket finkorniga, gråa, stundom med otydliga ljusare och mörkare fläckar och visande talrika små svarta glimmerfjäll. Vid Ebbalycke äro glimmerfjällen mera sammanhängande och parallelställda, hvarigenom bergarten blir tydligt skiffrig. Gneisen från detta ställe visar i snitt vackra anhopningar af andesin, liksom de förut beskrifna bestående af isometriska, polygonala korn, större än kornen i den omgifvande bergartsmassan. Fig. 29 visar en af dessa karakteristiska bildningars form och utseende i denna bergart. Formen är här icke utprägladt linsformig, som i gneiserna vid Raslångens södra del (fig. 25), utan mera rundad, men för öfrigt är utseendet detsamma. Grundmassan, som är oklanderligt hornfelsstruerad, består af lamellerad och olamellerad plagioklas (minst Ab₂An₁), mikroklin och kvarts samt brun biotit. Epidot saknas helt och hållet. Derjemte finnes litet apatit och zirkon, hvaremot egendomligt nog såväl titanit som malm saknas i profvet. Äfven muskovit förekommer, hufvudsakligen i större fjäll tillsammans med biotit, ofta parallelorienterade med densamma. Bergarten är endast lindrigt pressad, samt mycket frisk.

Äfven i bergarten vid vägen N. om Ebbalycke, 1 km. NNV. om afvägen till Möllebjörke, förekomma de karakteristiska plagioklasanhopningarna, icke så markerade som i den föregående, men dock tillräckliga för att visa bergarternas samhörighet. Till denna sluter sig makroskopiskt och mikroskopiskt bergarten V. om Örelycke, V. om Sandbäck, hvilken dock saknar tydliga fältspatanhopningar. Begge dessa gneiser äro ganska tydligt

pressade samt starkt omvandlade, rika på epidot och muskovit, kloritförande; alla fältspater, så när som på enstaka mikroklinkorn, äro grumsiga af omvandlingsprodukter. Dessutom innehålla fältspaterna ofta talrika interpositioner af små runda kvarts-korn, hvilka gruppvis släcka ut samtidigt. I andra fall är kvartsen rikligare och man ser då ett stort, svampigt kvarts-korn genomväxande en starkt vittrad fältspat. Detta fenomen är tydligen af sekundär natur och vittnar, sammanställt med de talrika öfriga vittrings-fenomenen, om ganska genomgripande mineralogiska och strukturella förändringar i bergarten. — Strukturen hos dessa begge gneiser är på sina ställen en oklanderlig hornfelsstruktur, men oftare är den afvikande, den är mera oregelbundet allotriomorf. Detta beror antagligen på de sekundära omvandlingarna, som inledts genom pressningen och fullföljts af den starka vittringen. — Titanitaggregat, malm, samt äfven kärnor af ortit i epidot finnas här.

Gneiserna omkring Pukavik stå på ett omvandlingsstadium ganska nära motsvarande det, som representeras af det utförligt beskrifna exemplet från 200 m. NV. om S. Gillesnäs (p. 65). Pukaviksgneiserna äro dock glimmerfattigare och mera massformiga. — Gneisen från stenbrottet vid stranden vid Pukavik är mineralogiskt karakteriserad af litet brungrön biotit i små formlösa fjäll, titanit i småkorn, litet apatit och zirkon, mycket litet epidot — som för öfrigt gör intryck af att vara sekundär äfven der den uppträder såsom skal kring ortit, liggande i biotit och omgifven af pleokroitisk gård — samt slutligen intill 1 mm. stora malnkorn. Fältspaternas och kvartsens medelkornstorlek är ungefär 0,4 mm. Bergarten är ganska frisk och mycket litet pressad. Angående de ingående mineralens relativa mängd lemnar analysen upplysning. Man finner:

Kvarts.....	27,7	
Andesin Ab_3An_2	44,0	$\left\{ \begin{array}{l} 25,8 \text{ albit} \\ 18,2 \text{ anortit} \end{array} \right.$
Ortoklas	18,7	
Biotit	7,3	$\left\{ \begin{array}{l} 4,5 \text{ muskovit} \\ 2,8 \text{ olivin} \end{array} \right.$
Fe, Mn och Ti-oxider.....	2,7	
	100,4 ¹	

Strukturelt utmärker sig Pukaviksgneisen (fig. 30) genom att biotiten uppträder i småfjäll, hvilkas form har tagit intryck af närliggande ljusa mineral-korns form. De ljusa mineralen förekomma i rundade isometriska former. Här och der ser man — liksom i vissa af Gillesnäs-gneiserna — antydningar till plagioklasanhopningar, d. v. s. grupper af polygonala plagioklaskorn, större än de omgifvande. Beträffande kvartsens form gäller likaledes det resultat, som vunnits från studiet af de mest kontaktomvandlade Gillesnäs-gneiserna, nämligen att kvartsen icke har samma grad af isometri som fältspaten och ofta visar sig hafva fått sin form bestämd af de omgifvande fältspatkornen. Fältspaterna visa dock aldrig egen kristallbegränsning, lika litet som de mörka mineralen, och härigenom skiljer sig denna struktur väsentligt från de oförändrade eruptivbergarternas. Å andra

¹ Tillkommer öfverskott af H_2O 0,26 %, hvaremot afgår en brist af Al_2O_3 af 0,84 %, slutsumman således 99,8 %.

sidan är denna något modifierade hornfelsstruktur tydligt skild från de genom dynamometamorfos uppkomna kristalliniska skiffarnas strukturer, liksom den ännu mera bestämdt skiljer sig från injektionsgneisernas struktur, hvilken alltid — såvidt jag lärt känna den — är en sammansatt struktur, eller kanske bättre uttryckt utgöres af tvenne sidoställda olika strukturer, nämligen hornfelsens och djupbergartens.

Denna företeelse, som således möter oss vid fortsättningen af Vestanåfältets kontaktzon såväl norrut till Gillesnäsgneiserna som österut till Pukavikstraktens gneiser, nämligen att på metamorfosens högsta inom området uppnådda stadier hornfelsstrukturen icke är så regelbundet »vaxkakelik», utan kvarts och delvis äfven mikroklin visa större formlöshet än plagioklasen — denna företeelse skulle kunna tolkas såsom ett första tillnärmande till den hypidiomorfa struktur som utmärker djupbergarterna, således såsom ett första tecken till »insmältning». Längre än till denna lilla förskjutning af kristallisationsföljden skulle emellertid »insmältningen» af sedimenten genom den uppträngande graniten icke hafva gått i denna trakt. Det kan dock blifva fråga om, huruvida ens detta är riktigt, huruvida kvartsens allotriomorfi öfverhufvud taget beror på kontaktmetamorfosen. Alla traktens bergarter äro något pressade och kvartsens och mikroklinens formlöshet skulle kunna vara en följd af en tryckförändring. Jag har (p. 9—12) sökt göra sannolikt, att äfven de minst pressade graniternas struktur icke är den ursprungliga, utan åtminstone något modifierad genom senare, i samband med veckningsrörelserna försiggångna omkristallisationer. Denna förklaring synes mig sannolik äfven för gneiserna, och den stödes genom att oregelbundenheterna äro ännu större hos gneiserna inom områdets norra del, der tryckfenomenen äfven äro starkare, samt hos de å föregående sida beskrifna, starkt vittrade gneiserna. Att denna större allotriomorfi icke tydligt framträder annat än i de starkt kontaktomvandlade gneiserna, skulle enligt denna förklaring komma deraf, att hos dessa den större kornstorleken underlättar studiet af strukturen.

Till den närmare beskrifna och analyserade gneisen från Pukavik sluta sig de mig tillgängliga representanterna för Blekinges kustgneis. Samtliga äro att karakterisera såsom finkorniga, gråa, temligen glimmerfattiga, plagioklasrika gneiser. Stundom inställa sig små mängder hornblende, såsom NO. om Kärrsjömåla i Jemshögs socken. Der funnos äfven rudimentära plagioklasanhopningar.

En genetiskt beslägtad, men till sin sammansättning helt afvikande typ finnes vid Målen, mellan Kylinge och Sandbäck. Det är en väl parallelstruerad gneis med makroskopiskt tydligt framträdande mörka, hornblenderika och ljusröda, af fältspat bestående strimmor. Hornblendet har den vanliga blågröna färgen, är utprägladt poikilitiskt och ofta associeradt med jämförelsevis underordnad brun biotit i stora formlösa fjäll, samt med titanit och malm i stora korn, allt liggande i en utprägladt vaxkakelik massa af plagioklas med mycket underordnad mikroklin och så godt som ingen kvarts. Fältspatens halfmillimeterstora, polygonala korn visade sig något pressade. Denna bergart har tydligen en sammansättning motsvarande en basisk dioritbergarts. Motsvarigheter, ehuru icke fullt så basiska, finnas bland Gillesnäsgneiserna, t. ex. ONO. om S. Gillesnäs (p. 80).

Inom vestra Blekinge uppträda utom den finkorniga »kustgneisen» äfven gröfre ögongneiser och finkorniga »röda gneiser», hvilka icke blifvit af mig närmare studerade. Tvenne stuffer af en »röd gneis» från trakten SV. om Gustafstorp, 3 km. N. om Pukavik, syntes

dock vara att hänföra till någon varietet af den i trakten vanliga småkorniga graniten. Det skulle utan tvifvel vara en ganska tacksam uppgift att närmare studera vestra Blekinges olika gneiser och deras förhållande till de i talrika småmassiv uppstickande småkorniga graniterna samt till den gröfre »Jemshögsgraniten» och »Karlshamnsgraniten»¹ etc., särskildt sedan man genom påvisandet af kustgneisens öfvergång i Vestanä hälleflintgneis fått en hållpunkt för bedömande af deras natur.

7. Gneisens och hälleflintgneisens fortsättning mot norr.

Vi öfvergå nu till att i korthet skildra hälleflintgneisens och gneisens fortsättning i strykningsriktningen, mot NV. och N. Skildringen stöder sig i främsta rummet på det rikhaltiga och väl valda material, som insamlats af P. DUSÉN under rekognoseringen af området, till en del hafva äfven af J. C. MOBERG tagna stuffer användts, hvarjemte slutligen material, medfördt från en af G. DE GEER och mig i Juni 1894 gjord öfversigtsresa, förelegat.

Vi skola till en början uppehålla oss vid den del af gneisterritoriet som ligger öster om en linie genom Bäckasjön—Kroksjön — Raslångens mellersta parti, och inom hvilken de mest kontaktomvandlade och mindre pressade, egentliga »Gillesnäsagneiserna» anträffas.

Gillesnäsagneiserna sluta sig på det hela taget nära till de begge utförligt beskrifna representanterna, 200 m. NV. om S. Gillesnäs och 300 m. SSV. om N. Gillesnäs. Några förtjena emellertid ett omnämmande, antingen på grund af sitt läge eller på grund af mineralogiska eller strukturella afvikelser.

En mikroskopisk strukturegendomlighet, som karakteriserar flere af Gillesnästypens gneiser och äfven omnämnts från gneiserna NO. om Näsums kyrka, är förekomsten af anhopningar af mörka mineral af en viss typ. Ett exempel afbildas i fig. 31 från en gneis vid Östra Hultsjöns sydöstra ända. I detta fall förekomma i en bergarts massa, som icke är synnerligen rik på mörka mineral, mörka anhopningar med en storlek af 5 mm. eller mera, hvilka utmärka sig derigenom, att det här förekommande hornblendet uppträder såsom flere skilda, men parallelorienterade, skarpkantiga partier genomväxande anhopningen, hvilken för öfrigt hufvudsakligen består af brungrön biotit. Biotiten är ofta i mängd öfverträffande hornblendet, äfven den är ibland utbildad som skilda, parallelorienterade partier, men detta är vanligen icke fallet. Utom dessa mineral finnas titanit och malm samt epidot, hvilket sistnämnda mineral äfven kransformigt omger anhopningen såsom kristaller, hvilka visa detta frätta utseende, som förut beskrifvits och afbildats (fig. 19) och hvilket tolkats såsom beroende på en mikropegmatitisk sammanväxning mellan epidot och kvarts. Det må tilläggas, att den gneis, från hvilken exemplet är taget, i öfrigt fullständigt öfverensstämmer med de vanliga gneiser af Gillesnästypen, i hvilka dylika anhopningar icke förekomma, och det synes därför vara berättigadt att använda mörka anhopningar af denna typ såsom ett diagnostiskt kännetecken på de traktens gneiser, hvilka genetiskt böra anses som beslägtade med Gillesnäsagneiserna, äfven om de i öfrigt visa något afvikande karakterer.

¹ Äfven denna är, enligt meddelande af D:r A. BLOMBERG, yngre än kustgneisen.

Såsom en annan diagnostiskt viktig karaktär har jag betraktat förekomsten af mer eller mindre rudimentära fältspatanhopningar, hvarmed i dessa högt metamorfoserade gneiser endast menas ställen, der kvarts och mörka mineral lokalt saknas, och hvilka därför te sig som grupper af polygonala plagioklaskorn. — Dessa anhopningar saknas ofta — såsom i den nyss nämnda gneisen från Ö. Hultasjön — men träffas fullt tydliga i flere gneiser, hvilkas makroskopiska utseende så pass mycket afviker från Gillesnästypens vanliga, att man mycket väl behöfver den mikroskopiska undersökningens stöd för att våga sammanföra dem med dessa.

I Gillesnäsagneisernas mineralsammansättning inträder hornblende såsom regel, medan det är undantag hos gneiserna söderut och hos Pukaviksgneisen, liksom äfven hos gneiserna vester om linien Bäckasjön—Kroksjön. Hornblendet har alltid samma blågröna färg och saknar form i högre grad än de andra mineralen. Det kan icke sägas ersätta biotit, utan synes snarare inträda när biotitens mängd nått en viss gräns. I de biotit- och hornblenderika varieteterna träder kvartsen tillbaka, utan att dock någonsin försvinna. Ett exempel på en dylik mera basisk varietet är gneisen vid Raslångens strand, ONO. om S. Gillesnäs. Denna är mörkare än vanligt; i tvärbrott ser man tydligt en uppbyggnad af glimmer- och hornblenderika strimnor, vexlande med glimmerfattiga, deremellan förekomma linser af ren fältspat i 1—3 mm. stora individer. Fältspaten är dels andesin, dels mikroklin.

Ortit såsom kärna i epidot förekommer hos flere gneiser, men flerstädes finnes äfven fri ortit. Så är fallet särskildt inom det undersökta områdets nordligaste delar, såsom S. om Lergrafsgölarna, NV. om Mogöl, 150 m. V. om Svansjön (se nedan) och V. om Mjölången. I den förstnämnda bergarten är den ljusgul till färgen, medan den hos en del af de andra är brun, den är här alltid dubbelbrytande, om än svagt: interferensfärgen går icke öfver grått. Pleokroism saknas. Oftast finnes icke kristallform, men ibland är denna tydlig och mineralet bildar då långsträckta individer med sned utsläckning. — Ortiten finnes här mest inuti biotit och omgifves då af pleokroitiska gårdar.¹

Litet blåviolett flusspat förekommer associerad med och kanske bildad af dels biotit, V. om L. Kroksjön, och dels ortit, V. om Svansjön.

Flere af traktens gneiser äro makroskopiskt ganska afvikande från den vanliga Gillesnästypen. Så en mörk finkornig varietet vid Kroksjöns östra strand, V. om N. Gillesnäs, med makroskopiskt icke framträdande biotit. Den visar dock sin samhörighet genom fältspatanhopningar och god isometrisk-polygonal struktur äfven utanför dessa, men den är starkt pressad, genomsatt af krosszoner, dess biotit visar sig flerstädes utvalsad, i andra fall äro större biotitindivider böjda.

I norra ändan af det gneisparti, som, enligt min på kartan (tafl. 1) uttryckta uppfattning, hvilken afviker från den på bergartskartan till bladet »Glimåkra» framställda, förekommer helt omslutet af granitmassivet V. om Mjölången, är bergarten en god Gillesnäsagneis, endast något tryckflasrig. Den ursprungligen ganska vackra hornfelsstrukturen är något bortblandad genom kvartsens sönderpressning. Hornblendet är svampigt. I södra ändan af gneispartiet

¹ Pleokroitiska gårdar kring ortit äro förut observerade, bl. a. af MICHEL LÉVY och LACROIX (Bull. soc. min. 11, p. 65 (1888)).

har deremot gneisen ett annat utseende, den är finkornig, här och der med större fältspatkorn, och tydligt parallelstruerad, utan att dock se starkare pressad ut. Hos denna gneis finnas emellertid såväl de nyss beskrifna mörka hornblenderika anhopningarna, som äfven enstaka grupper af intill hvarandra liggande polygonala fältspatkorn af något mer än medelstorlek.

Gneisen vid Ljungsjöns NO. del — i stuff icke olik en något skiffrig, mörk varietet af Stockholmsgraniten — har likaledes de mörka anhopningarna, men deremot icke några antydningar till fältspatanhopningar. — Kvartsens form är hos de begge senast omnämnda gneiserna ganska oregelbunden, det finnes rundade kvartskorn såväl inuti större fältspater som mellan dem, men derjemte finnas äfven mot fältspat allotriomorfa kvartskorn. I ett fall sådant som detta, der bergarten synbarligen är ganska mycket pressad — V. om Ljungsjöns midt fans ju f. ö. en helt tryckförändrad granit (p. 19) — synes det otvifvelaktigt att allotriomorfien hos kvartsen är en följd af de med den börjande krossningen följande omsättningarna, i analogi med hvad som ansetts sannolikt beträffande granitens strukturaftvikelser. Men, då en liknande struktur förekommer hos så pass litet pressade bergarter som Pukaviksgneisen och de begge först beskrifna representanterna för Gillesnästypen, har jag icke hos dem ansett mig vara berättigad att utan vidare tolka den såsom en produkt af de senare veckningsrörelserna, utan jemväl framställt den förmodan, att kvartsens större allotriomorfi möjligen skulle kunna vara en tillnärmelse till hypidiomorfi, framkallad genom intensiv kontaktmetamorfos. Begge förklaringarna äro fullt tänkbara, och en afgörande lösning kan icke erhållas inom den af mig undersökta delen af området.

Den nyss för sin rikedom på fri ortit omnämnda gneisen S. om V. Lergrafs gölen har ett särskildt intresse derigenom, att i samma håll förekommer den pressade granit, som mot öster öfvergår i en fullkomligt normal-granulitisk varietet (jfr. p. 15). Makroskopiskt är gneisen mörkare än graniten och mindre pressad. Dess struktur har nog varit ganska jemnkornigt polygonal med 0,5—0,8 mm. stora korn af de ljusa mineralen, men denna struktur är störd genom kvartsens sönderpressning: det finnes af kvarts nästan blott småkorn i anhopningar, stundom tydligt utvalsade mellan fältspatkornen, hvilka senare, om än knäckta, dock som vanligt bättre bibehållit sammanhang och form. Derför hafva också de lokalt kvartsfria ställena, »fältspatanhopningarna», fullt bibehållit sin polygonala struktur. — Brun biotit i böjda fjäll finnes, deremot icke hornblende; dessutom mycket titanit, malm, apatit, zirkon, ortit, men icke epidot. Fältspaten är dels plagioklas, dels mikroklin. — »Quartz vermiculé» finnes ofta. Man kan göra den iakttagelsen, att den inställer sig hos denna trakts gneiser endast när de visa sig tydligt pressade.

På andra sidan om det lilla massivet af tryckförändrad granit, i hällen 400 m. N. om V. Hultasjön, förekommer en utmärkt representant för Gillesnäs-gneiserna med icke krossad kvarts och ganska god isometrisk-polygonal struktur. Blågrönt svampigt hornblende är mörkt hufvudmineral, biotit mera underordnad. Mycket titanit, stora malmkorn och litet epidot ses derjemte. — Rörande det egendomliga förhållandet, att starkt tryckförändrade graniter och jemförelsevis lindrigt förändrade gneiser förekomma nära associerade, har jag haft tillfälle att yttra mig vid behandlingen af graniterna (p. 19).

Ett utmärkt exempel på en starkt pressad gneis är den som anstår 150 m. V. om Svansjön i Kyrkhult socken. Makroskopiskt är den mörkgrå med här och der framträdande,

millimeterstora brunsvarta titaniter och svarta, af en smal rostrand omgifna ortiter, samt visar ögonstruktur. Under mikroskopet ser man en utmärkt vacker murbrukstruktur med stora sönderpressade fältspatkorn i en grundmassa af små utvalsade gröna biotitfjäll, små parallellställda epidotstänglar samt kvarts. Liksom fältspatkornen förekomma äfven stora pressade titaniter samt äfven stora ortitkristaller såsom »ögon». Fig. 32, som åskådliggör bergartens utseende, är vald så, att i midten en stor ortit förekommer, genomdragen af oregelbundna sprickor, och med fläckvis vexlande brunaktig färg, samt svag dubbelbrytning och pleokroism. Litet blå flusspat förekommer i biotit och ortit på sprickor.

Till de beskrifna exemplen på Gillesnäsgneiser sluta sig de öfriga inom denna del af området uppträdande mer eller mindre nära. Detsamma gäller äfven om de finkorniga gneiser, som förekomma österut, mellan granitnassivet och bladet »Glimåkras» östra gräns; de på andra sidan af denna gräns uppträdande gneiserna har jag icke haft tillfälle att studera.

Vester om en linie genom Bäckasjön—Kroksjön—Raslången börjar jordbetäckningen allt mer att dölja den fasta berggrunden, och ju längre man kommer åt vester, desto sällsyntare blifva hällarna. Under sådana förhållanden skulle det vara förenadt med mycken svårighet och kanske omöjligt att i detalj följa Gillesnäsagneisernas utbredning och fortsättning mot V. och påvisa de mot hvarje förändring i struktur och mineralsammansättning svarande geologiska förhållandena, äfven om fältundersökningen af dessa trakter gjordes om med detta mål för ögat. Utan flere kemiska analyser skulle det icke heller låta sig afgöra, i hvad mån de inträffade förändringarna kunde bero på mindre växlingar i sedimentets natur. Det har derföre varit nödvändigt att behandla gneiserna inom denna del af området mera summariskt och endast framhålla vissa karakteristiska typer.

Så mycket står emellertid fast, att — med undantag af de »gneiser», som beskrifvits såsom tryckförändrade graniter eller som ansetts tillhöra den strax V. om Skånegränsen typiskt utbildade »Örsjö-gneisen», eller som slutligen kunna paralleliseras med de i hälleflintgneisen söderut uppträdande inlagringarna af mer eller mindre fältspatrik glimmerskiffer — bilda traktens gneiser en jemförelsevis enhetlig skiktserie, som icke blott stratigrafiskt utan äfven petrografiskt sluter sig till Gillesnäsagneiserna och de söderut uppträdande bergarterna. Mineralogiskt finnas inga skiljaktigheter. Visserligen uppträder här nästan aldrig hornblende, medan biotiten i stället är åtföljd af skelettartad muskovit äfven i fullt gneisiga bergarter, men äfven söderut är hornblende sällsyntare i de öfversta, närmast kvartsitlagret belägna skikten, hvilkas fortsättning dessa gneiser representera, än det är i de djupare ned belägna skikten, i hvilkas fortsättning Gillesnäsagneiserna ligga.

Strukturelt visa de flesta af denna trakts gneiser och hälleflintgneiser sin samhörighet med de förut beskrifna genom biotitfjällens formlöshet, muskovitens skelettformer, poikilitisk struktur hos hornblendet, när det fins, förekomsten här och der af otvetydiga fältspatanhopningar, samt, äfven utanför dessa, af en tillnärmelse till isometriska och polygonala former hos fältspat och kvarts. Men just i detta sista hänseende finnas oregelbundenheter, i det begge mineralen visa större allotriomorfi och kornen äro mindre isometriska än i de förut beskrifna gneistyperna. Dessa oregelbundenheter finnas äfven

hos de starkare pressade Gillesnäsagneiserna och torde därför böra sättas i samband med den omständigheten, att tryckfenomen här äro allmänna än öster om den nämnda linjen, på samma gång som de kontaktmetamorfa inverkningarna synas vara svagare. Så t. ex. har den inom denna del af området, N. om N. Nebboda, förekommande kloritskiffern, hvilken ekvivalerar de annorstädes uppträdande amfiboliterna, icke kontaktmetamorf utan snarare dynamometamorf prägel (jfr. p. 46). Inom området finnas äfven smärre förekomster af granit, i hvilka bergarten likaledes är starkt tryckförändrad (jfr. p. 20).

Dessa af starkare tryck och kanske äfven af smärre variationer i sedimentets sammansättning framkallade avvikelser motsvaras på ett mycket känsligt sätt af förändringar i gneisens makroskopiska utseende; dock gäller härvid, att visserligen de gneiser, som makroskopiskt mest likna Gillesnäsagneiserna, äfven mikroskopiskt öfverensstämma, men att äfven en del af de makroskopiskt ganska betydligt afvikande mikroskopiskt visa sin samhörighet med dessa. Flere af de vestra gneiserna skilja sig dock såväl makroskopiskt som mikroskopiskt ganska betydligt från de söderut och österut uppträdande, om de än genom alla öfvergångar äro med dem förbundna.

Äfven inom denna del af området gör sig gällande en utveckling från »hälleflintgneis» till »gneis», från mycket finkornig till mindre finkornig, och liksom söderut träffas de tätare varieteterna närmast kvartsitlagret, de gneisiga längre derifrån, mot öster. Både hälleflintgneis och gneis avvika, som ofvan antydde, i vissa hänseenden från de söderut uppträdande.

Några exempel må anföras. Tvenne gneisprof från V. om N. Bäckasjön och från 200 m. NNV. om Buskagölen motsvara närmast den beskrifning, som lemnades af gneisen S. om V. Lergrafsgölen (p. 81). De äro pressade nästan till fullständig uppkrossning af kvartsen, biotiten är söndertrasad, rikliga småkorn af epidot samt här och der små muskovitfjäll finnas. Fältspaten har deremot en isometrisk form, hvilken icke beror på mekanisk afrundning, utan är ursprunglig, ty samma form finnes på de kvartsfria ställena i slipprofven. De jemförelsevis oförändrade och därför relativt stora fältspatkornen dominera, och den finkorniga massa, som finnes mellan fältspatkornen, är relativt sparsam.

Bergarten 350 m. NO. om L. Nyteboda, en gneis med talrika, framträdande, glänsande biotitfjäll, är mindre pressad; den är fri såväl från hornblende som från muskovit.

På den af Immelns norra del omslutna halfön, V. om Mossviken, och på öarna V. derom äro bergarterna i allmänhet fullt gneisiga; jemförda med de söderut uppträdande bergarterna kunna endast tvenne, de längre ned från Veileöns V. sida och från Ö. om Draget beskrifna, för sin finkornighet förtjena namnet »hälleflintgneis» — och af dessa är den senare en rifningsbreccia.¹ — Så är bergarten från SV. spetsen af udden S. om Ylsudden till kornstorleken en gneis. Makroskopiskt en grå-rödlett, parallelstruerad bergart med ett ganska obestämdt gneisutseende, visar den dock mikroskopiskt mycket typiska fältspatanhopningar och representerar ungefär samma omvandlingsgrad som gneiserna vid

¹ D:r A. BLOMBERG, som utgifvit bladet »Glimåkra», har ansett sig böra beteckna större delen af detta områdes bergarter som »hälleflintgneis». Rekognosören, DUSÉN, har emellertid haft samma uppfattning som jag, han skrifver nämligen i dagbokens sammanfattning: »Hälleflintgneis (eurit) har en högst obetydlig utbredning och har anträffats på Veileöns västra sida och på Draget. Den öfvergår utan gräns i gneis.»

Raslångens stränder Ö. och V. om Kidöarna. Den förer grönbrun biotit med underordnad muskovit i småfjäll, litet epidot med ortitkärna, malm, apatit och zirkon, deremot icke titanit. Fältspaten är öfvervägande andesin (Ab_5An_4), men mikroklin förekommer i ända till millimeterstora korn. Öfver hufvud taget visar mikroklinen hos dessa gneiser en tendens att bilda större korn än plagioklasen, den är äfven friskare. — Strukturen är ganska isometrisk med den inskränkning för kvartsens och mikroklinens större allotriomorfi, som redan blifvit framhållen.

Beslägtad är den ganska massformiga bergarten på V. sidan af Mossviken. Den för dock icke muskovit, utan hornblende. Detta förekommer ganska rikligt och dels sjelfständigt, dels tillsammans med biotit, epidot, titanit etc. i grupper, liknande de från Ö. Hultasjöns sydända m. fl. st. beskrifna. Det fria hornblendet är poikilitiskt, och äfven biotiten har skelettartade former.

Makroskopiskt lik den på Ylsudden är äfven gneisen N. om Edrans inlopp i Filkesjön, finkornig men icke tät, och något rödaktig. Den visar långsträckta linser af större, polygonala fältspatkorn och mycket vackra, stora muskovitskelett, af hvilka ett blifvit valdt för afbildning (fig. 33).

Ett annat utseende har åter gneisen från Filkesjöns strand, i länegränsen NO. om Trollön; den är grå, något flasrig, hornblendeförande. Den visar otvetydiga fältspatanhopningar, samt äfven hornblendeanhopningar af nyss beskrifvet slag, vidare brun biotit, malm, titanit, obetydligt epidot, samt något klorit såsom omvandlingsprodukt — ett här sällsynt fall. Hornfelsstrukturen är något störd genom kvartskornens börjande sönderpressning.

Icke långt sydväst om de nyss beskrifna gneiserna vidtager de tätare gneisernas område. Hälleflintgneisen på Tärnön i Filkesjön kan karakteriseras såsom en mycket finkornig, medelmåttigt skiffrig, grå gneis, i hvilken man ser talrika, några millimeter stora fjäll af hvit glimmer samt här och der stora kvartskorn. Den visar riklig muskovit i lappiga eller skelettartade former, litet brun biotit i småfjäll, småkorn af epidot, titanit, malm, stora oregelbundet begränsade, starkt pressade kvartskorn, samt någotsånär tydliga fältspatanhopningar, företrädesvis af mikroklin. Brungrön klorit finnes såsom infiltrationsprodukt, markerande gränserna mellan kornen. Hornfelsstrukturen är mindre god än hos de söderut uppträdande hälleflintgneiserna, i analogi med hvad som är fallet hos traktens gneiser. — Liknande är hälleflintgneisen på udden S. om Tärnö.

Hälleflintgneisen på östra sidan af det tränga sundet till Filkesjöns sydligaste del är finkornigare än de föregående. Den för stora kvartskorn, hvilkas ursprungliga former dock icke äro väl bibehållna, samt fältspatanhopningar, hvilka erinra om de från de tidigaste studierna beskrifna, d. v. s. bestående af fältspatkorn, ganska rika på epidot och muskovit och med en form, som är mera oregelbundet allotriomorf och icke så vackert polygonal som på högre stadier. — Hälleflintgneisen mellan Skärsjö- och Hultvikarna af Immeln ansluter sig till de föregående, men är utprägladt skiffrig och med sericitisk glans på skiffrighetsplanen.

Fler hälleflintgneiser, funna på Skärnashalfön såsom block, sluta sig till den som anstår på V. sidan af Veileön i Immeln, hvilken ö för öfrigt utgöres af gneis.

Hälleflintgneisen på Veileön är en mörkgrå bergart, finkornig men icke så tät som många hälleflintgneiser söderifrån samt med äfven makroskopiskt vexlande kornstorlek; skiffrighet är

icke starkt prononcerad. Den för brun biotit samt muskovit, hvilken senare ofta är i parallelanordning med biotiten, men äfven uppträder i sjelfständiga, lappiga eller skelettartade former, vidare rikligt epidot (de större kristallerna stundom med ortitkärna), litet kalkspat, runda apatiter ganska rikligt, samt uddigt oregelbundet begränsade malmkorn. Den mikroskopiska bilden i vanligt ljus visar alla dessa mineral i oregelbundet begränsade korn af ytterst vexlande storlek, liggande tätt kringströdda i den af kvarts och fältspat bildade bakgrunden. Fältspat-kvarts-aggregatet visar här och der isometriska, temligen polygonala former, men oftare är strukturen en annan: man har i hvarandra gripande, mycket oregelbundet begränsade korn såväl af kvarts som äfven af fältspat. Äfven på de ställen, som få anses representera fältspatanhopningarna, der endast fältspat förekommer och der kornstorleken är betydligt större än i den omgifvande massan, äfven der är formen icke isometrisk utan fältspatkornen gripa oregelmässigt i hvarann — såsom äfven var fallet hos de minst omvandlade hälleflintgneiserna söderut. Dessa större fältspatkorn innehålla talrika inneslutningar af epidot, muskovitskelett, kalkspat etc. — Bergarten visar endast obetydliga pressfenomen. — Af de för kontaktmetamorfa bergarter karakteristiska strukturformerna finnas här således endast de skelettartade muskovitfjällen samt en oftast mycket ofullkomlig hornfelsstruktur.

Hälleflintgneisen i södra ändan af hällen Ö. om Draget erbjuder en helt annan bild. Den är makroskopiskt en svartgrå, ytterst finkornig bergart utan starkare utvecklad skiffrighet. Under mikroskopet visar den sig vara mycket starkt pressad: kvarts förekommer endast såsom aggregat af små regenererade korn, medan fältspaten dels uppträder som större sönderkrossade eller medelstora genom utvalsningen rundade korn, men delvis äfven har gått upp i den finkorniga grundmassan. Öfriga mineral — epidot, biotit och klorit, muskovit — äro reducerade till halft obestämbara småfjäll. Ett undantag göres dock af en nybildad epidot, hvilken i stora individer förekommer i midten af kvartslinser. — Denna »eurit» eller »hälleflintgneis» är således något helt annat än den på Veileön, hvilken ansluter sig till den vanliga typen. Här är det fina kornet, som betingar det »euritiska» utseendet, följden af en sönderkrossning af bergarten, hvilken sönderkrossning tydligen varit helt lokal.

Till denna bergart sluter sig på det närmaste en från områdets södra del, hvilken hittills icke här blifvit omnämnd. — I »Karlshamn, Skånedelen» (p. 78) säges: »Bland öfriga förmodade sådana (dislokations-) linier må framhållas den, som, oberoende af bergarternas skiktställning, antagligen stryker fram längs den nord-sydliga raden af berghällar ett stycke vester om Korseslätt samt vidare mot NNO. längs vestra sidan af mossen vid Tvegöl och de mot Ö. tvärbranta större granithällarna N. härom. På en sluttande bergvägg utmed östra sidan af denna sprickdal finnes vid sydvestra ändan af Tvegölsmossen, invid en mindre, på kartan ej utsatt väg, ett som det tycktes temligen tunnt parti af en tät, porfyroidisk bergart, erinrande om randig hälleflinta och alldeles olik traktens hälleflintgneis. Strukturplanen hos denna bergart stryka i N. 20° O. och stupa 40° mot V.» — Den närmare undersökningen af bergarten bekräftar fullständigt DE GEERS förmodande, att dess bildning skulle stå i samband med en dislokation. Det är nämligen en bergart med större och mindre, starkt sönderkrossade fältspatkorn, liggande kringströdda såsom ögon i en ytterst finkornig och utprägladt parallelstruerad grundmassa af kvarts med grums af

epidot, klorit etc. Det är således utan tvifvel en rifningsbreccia. — Den af DE GEER omnämnda makroskopiska likheten med en randig hälleflinta finnes äfven mikroskopiskt i ganska hög grad; man skulle kunna taga bergarten för en tät fluidalstruerad porfyr, om icke »fältspatströkornen» voro isolerade brottstycken i stället för idiomorfa kristaller och icke hvarje antydning till strökorn af kvarts eller mörka mineral saknades.

Utom de nu nämnda, sydväst om de egentliga gneiserna uppträdande hälleflintgneiserna finnas äfven, midt inne i gneisområdet, bergarter, hvilka af DUSÉN benämnts och på rekognoseringskartan markerats som »hälleflintgneis». Om denna hälleflintgneis skriver han i dagbokens sammanfattning: »Antagligen vexellagrar den med gneisen. Dess strykning och stupning stämmer bra öfverens med strykning och stupning hos gneisen i närliggande hållar. Hälleflintgneisens mäktighet är ringa. Hälleflintgneisen öfvergår inom kort till finkornig grå gneis.»

Den förnämsta förekomsten finnes längs vestra stranden af den stora, af Raslängen omflutna udde, på hvilken S. Gillesnäs ligger, och sträcker sig från uddens södra del ända upp till Gillesjön. Hälleflintgneisen bildar här hållar dels tillsammans med gneis, dels själfständigt.

Den ringa mäktigheten i förening med förekomstens belägenhet utefter en så markerad orografisk linie, som den ifrågavarande kustlinien, i hvars fortsättning de långsträckt sjöarna Kroksjön, L. Bäckasjön, Arnegölen, St. Bäckasjön ligga, leder tanken på en längs en tektonisk linie genom krossning lokalt finkorniggjord gneis — i likhet med de begge nyss beskrifna »hälleflintgneiserna» — och detta motsäges icke af de starkt skiffrika, muskovitrika bergarternas makroskopiska utseende. Men den ifrågavarande kustlinien är äfven parallel med den ungefärliga strykningen i trakten, hvarför man kunde förmoda en inlagring af annat material, analog med de söderut uppträdande glimmerskifferarna. Den omständigheten, att på samma linie, vid Raslängens strand Ö. om Furön, derjemte förekomma tvenne hållar af en egendomlig gneis, karakteriserad genom uppträdandet af talrika stora muskovitindivider, och således i sin sammansättning otvetydigt anslutande sig till glimmerskifferinlagringarna, talar dock för att de på denna linie förekommande »hälleflintgneisernas» afvikande habitus i främsta rummet beror på en ursprunglig kemisk olikhet hos sedimentet. Äfven de söderut uppträdande glimmerskifferarna te sig som mer pressade än de omgifvande hälleflintgneiserna, ehuru dock icke i den grad som här. För öfrigt vore det ju möjligt, att man inom denna »hälleflintgneis» kunde träffa på begge dessa genetiskt skilda typer.

Ett prof från stranden 1 km. VNV. om S. Gillesnäs visar en bergart med utpräglad parallelstruktur, ögonstruktur i tvärbrott och svagt sericitisk glans på skiffrihetsplanen. Mikroskopiskt framträda i första rummet de stora fältspatögonen, bestående här liksom i den inlagrade fältspatförande glimmerskiffern 800 m. SO. om Mälen (p. 73) af aggregat af polygonala mikrolinkorn, hvilka icke visa några starkare framträdande tryckfenomen. Större kvartskorn finnas deremot icke här — i motsats till hos nyssnämnda bergart. — Här uppträder kvartsen endast såsom linser eller band af nybildade småkorn, af hvilka småkorn de när-

liggande äro groft parallelanordnade och derigenom visa sin forna sammanhörighet (jfr p. 14). Mellan dessa fältspatögon och kvartslinser smyger sig en finkornig massa af utvalsade gröna biotitfjäll, riklig muskovit och epidot samt kvarts och småkorn af fältspat.

Öster om Röfvareviken är »hällefintgneisen» starkt skiffrig, ljusgrå, nästan sericit-skifferliknande. Den är mycket rik på epidot, hvilken dels förekommer såsom stora anhopningar af mycket små korn, i hvilka man ibland ser en större kristall, på andra ställen finnas deremot endast stora kristaller, då associerade med klorit och malm. Rätt mycken muskovit finnes, deremot ingen biotit, utan i stället klorit. — De ljusa mineralen förekomma mest skilda i linser, fältspat och kvarts hvar för sig, men äfven blandade, dock aldrig blandade med sådan regelmässighet, som hos de oförändrade kontaktbergarterna. Denna beståndsdelarnas ojeinna fördelning är för öfrigt en hos dynamometamorfa bergarter ofta återkommande företeelse. Bergartens struktur, rikedomen på epidot, klorithalten etc. bevisa otvetydigt, att dess nuvarande utseende beror på att den varit utsatt för starkt tryck, på dynamometamorfos. Att dess nuvarande kemiska sammansättning är olika de bredvidliggande gneisernas är likaledes tydligt, men detta kunde ju möjligen bero på genom krossningen underlättade substanstransporter.

Helt annorlunda gestaltar sig förhållandet i den nyss i förbigående omnämnda gneisen, hvilken förekommer i tvenne strandhällar något söder om den föregående, c:a 500 m. Ö. om Furön. Det är en finkornig grå gneis, hvilken utmärker sig genom talrika, centimeterstora individer af hvit glimmer. Bergarten förekommer enligt DUSÉN såsom flere lager i vanlig gneis. — De stora muskovitafloren ha lappiga, genombrutna former; ofta förekommer kvarts, mikropegmatitiskt genomsättande en del af kornet. Muskovit-individerna äro starkt böjda och de stora kvartskorn man här och der anträffar äro starkt pressade. Fältspatens mängd är ungefär som i de omgifvande gneiserna; den bildar polygonala korn. Utom ljus glimmer finnes äfven icke så litet biotit, dessutom epidot, litet titanit; malm fattas deremot. Muskoviten har liten axelvinkel. — Bergartens stora muskovitrikedom samt muskovitindividernas synbarligen primära, på kontaktmetamorfos hänvisande former samt de jemförelsevis lindriga pressfenomenen göra det tydligt, att den kemiska olikheten mellan denna muskovitrika gneis och de öfriga är af primär natur och beroende på en ursprunglig olikhet i sedimentets sammansättning, en olikhet som går i samma riktning som hos de söderut såsom inlagringar uppträdande fältspatglimmerskiffrarna.

Ännu längre utvecklad i samma riktning är en bergart, funnen som block vid stranden af Filkesjön SSO. om Trollön af J. C. MOBERG. Denna består af stora, makroskopiskt starkt prononcerade, tätt liggande individer af hvit kaliglimmer, dessutom kvarts, sparsamt fältspat, litet brun biotit, svafvelkis och magnetit samt enstaka halfmillimeterstora korn af ett ytterst starkt ljusbrytande och dubbelbrytande, mörkbrunt, något pleokroitiskt mineral, hvilket närmast öfverensstämmer med rutil. En tvilling är äfven observerad, men kornens formlöshet och mineralets något afvikande utseende göra bestämningen osäker. Muskovitindividerna visa sig här och der genomväxta af *fibrolit* i små bundtar. Det förefaller, som om bergarten skulle kunna hålla 50 procent muskovit, och dess härigenom visade härstamning från ett alkalifattigt sediment framhäfves ytterligare genom den lilla fibrolithalten. — Liknande bergarter från Skärnåshalfön hafva af DE GEER i dagböcker kallats »glimmerögonglimmerskiffer», ett mycket betecknande namn, som dock icke får

utsträckas till de »glimmerögon»-förande varieteterna från Raslångens strand, hvilka äro vida fältspatrikare och därför hellre borde kallas »glimmerögon-gneiser». Från hällen vid stranden närmast norr om dessa, in i den lilla viken SO. om Rövareviken, föreligger för öfrigt ett prof, som representerar ett öfvergångsled mellan dessa och de vanliga gneiserna.

Liknande muskovitrika bergarter äro funna på flere ställen inom hälleflintgneisområdet V. om Raslängen-Filkesjön. Så t. ex. V. om Karseboda »såsom ett par tjocka skikt inuti euriten», vidare strax SO. om Skärsjövik. På det senare stället är bergarten en gneis med stora framträdande muskovitfjäll, rik på epidot och kvarts. S. om Edran finnes en glimmerskiffer af alldeles samma typ som de söderut uppträdande, rik på kvarts delvis i aggregat, som häntyda på forna större korn, rätt mycket fältspat, muskovit i småfjäll, inga mörka mineral, litet svafvelkis i kristaller, som i kanterna äro omvandlade till limonit.

På andra sidan kvartsitlagret, i den lilla udden SV. om Högön, anstår äfven en »ögonglimmerskiffer» med starkt framträdande, rödaktiga muskovitfjäll. Dessa stora muskovitfjäll äro skelettartadt genombrutna af kvarts- och fältspatskorn, hvilket äfven makroskopiskt kan skönjas. En del af de ljusa glimmerfjällen ligga direkt och oförmedladt i den hufvudsakligen af kvarts, men äfven af icke så litet mikroklin bestående bergartsmassan. Andra åter visa sig helt och hållet omgifna af plagioklas. Mellan glimmern och fältspaten består då den relationen, att glimmern ligger såsom isolerade, men sinsemellan parallelanordnade partier, strödda i ett enhetligt, stort plagioklaskorn. Äfven mellan fältspaten och glimmern synes en kristallografiskt lagbunden sammanväxning finnas, ty utsläckningen är hos begge mineralen i de flesta fall approximativt samtidig. I ett snitt, vinkelrätt mot fältspatens [010], låg glimmerns genomgångsriktning vinkelrätt mot tvillingslamelleringen, glimmerns vertikalaxel skulle således ligga i fältspatens [010]. Närmare kunde den eventuella lagbundenheten i sammanväxningen icke studeras. — Är glimmerns omkransning genom fältspat af primär eller sekundär natur? Och i senare fallet, är fältspaten bildad af glimmern eller omvänt? Det sista alternativet synes uteslutet genom glimmerns parallelanordning inom olika delar af samma fältspatkorn, och genom att glimmern alltid är inskränkt till kornens *inre* delar; äfven fältspatkornens begränsning tyder mera hän på en pseudomorfos efter glimmer. Vi komma således till det resultatet, att, försåvidt fenomenet icke är primärt, är fältspaten bildad på glimmerns bekostnad. Fenomenet är fullständigt analogt med den omkransning af disten genom pyrofyllit, som beskrifvits från 250 m. NV. om Båen (p. 32). Der synes det emellertid endast hafva varit en hydrering, under det att här en transformering af ett alkalifattigare mineral till ett alkalirikare skulle egt rum. I begge fallen fans jemte omvandladt mineral äfven fullt oförändradt. — I bergarten sågos småkristaller af turmalin med egenomliga axelfärger: parallelt c-axeln gult, vinkelrätt deremot rubinrött; de förekommo associerade med och oftast inuti glimmern. Dessutom fans zirkon och malm, hvaremot biotit och epidot saknades.

Såsom block anträffades vid Skärsnäs en hithörande bergart, som förtjenar att omnämnas. Makroskopiskt är den en tydligt parallelstruerad hälleflintgneis af ljus färg, mindre finkornig än vanligt, i hvilken bruna fläckar förekomma. Dessa visade sig bestå af ett fingrynigt aggregat af kaolin utan någon form, som skulle kunna gifva någon ledning

för bedömande af huruvida en pseudomorfof efter något äldre mineral föreligger och i detta fall efter hvilket. Eftersom dock i flera af traktens kvartsitiska bergarter finfjälliga kaolin-anhopningar uppstå ur *manganandalusit* (jfr t. ex. p. 30) skulle man kunna förmoda att detta äfven här vore fallet. — Uti denna bergarts kaolinanhopningar förekommer muskovit i större och mindre, skelettartade individer, hvilka mot kanterna öfvergå i det finfjälliga aggregatet. Dessutom förekomma stora muskovitskelett fria från kaolin, strödda i bergarten. — Det är möjligt att här icke kaolin utan finfjällig muskovit föreligger, detta låter sig för närvarande icke bestämdt afgöra, men om manganandalusitens omvandlingsprodukt, som är identisk med detta mineral och fullständigt liknar kaolin, verkligen är kaolin, så skulle antagligen muskoviten här hafva uppstått ur kaolinaggregatet genom tillförsel af alkalier. Om deremot finfjällig muskovit föreligger, bevisar dess uppkomst ur manganandalusit en tillförsel af alkalier der. I begge fallen föreligger således ett fenomen analogt med det som vi nyss hade hos bergarten på udden SV. om Högön.

Denna hälleflintgneis är för öfrigt en ganska vackert hornfelsstruerad bergart med kanske något större kvartshalt än vanligt. Den är rik på malmkorn, men fri från biotit, epidot, titanit och ansluter sig härigenom till glimmerkvartsiterna, från hvilka den dock skiljer sig genom sin stora fältspathhalt, sina muskovitskelett och sin struktur. Fältspat har, såsom förut framhållits, icke anträffats hos någon af kvartsiterna, lika litet som skelettartad muskovit.

Några till denna grupp hörande bergarter äro funna såsom block längre söderut, en SV. om Boana, en annan på Ekenäsudden SV. om Enön, en tredje i Froerydsdalen på Ryssberget. Det är möjligt att en del af dessa såsom block förekommande muskovitrika varieteter har sin moderklyft inom områdets södra del, ehuru fast klyft af liknande bergarter endast träffats inom den nordligaste delen.

Blocket SO. om Boana utgöres af en grå hälleflintgneis, i hvilken talrika stora ljusa eller rödaktiga muskoviter ligga inströdda. Mikroskopiskt är bilden ungefär densamma, de stora muskoviterna ligga i en grundmassa, som är en normal, väl hornfelsstruerad tät gneis med kvarts och fältspat, litet biotit, skelettartad muskovit etc.

Blocket på Ekenäsudden ansluter sig till de föregående genom förekomsten af stora muskovitindivider, hvilka makroskopiskt äro idiomorfa och utbildade som sexsidiga prismer. Dessa visa sig innehålla talrika små kvartskorn. Derjemte förekomma äfven stora fältspater, såväl plagioklas, som äfven mikroklin, hvilka äro oregelbundet begränsade och likaledes uppfyllda med inneslutningar, hvilka i detta fall äro små kvartskorn och muskovitfjäll, samt fältspatkorn med afvikande orientering. I liknande inneslutningsrika individer förekommer äfven såsom ganska talrika intill millimeterstora korn ett färglöst och isotropt mineral, hvilket på grund af sin låga ljusbrytning tydligt träder fram ur bergartsväfnaden. Dessa egenskaper, äfvensom de tydliga oktaedriska genomgångarna, visa att mineralet är *flusspat*, hvilket mineral förut icke observerats i nämnvärda kvantiteter i någon af Vestanåfältets bergarter. — Biotit och andra mörka mineral saknas. En af kvarts, fältspat, malm m. m. bestående, finkornig grundmassa omger de nämnda större mineralen.

8. Gneisen vester om glimmerkvartsitlagret.

Under hänvisning till hvad som blifvit sagdt i inledningen och vid behandlingen af graniterna (p. 16—18) vill jag här erinra om, att enligt DE GEERS fränställning i »Vestanå-konglomeratet» öfverlagras glimmerkvartsitlagret konformt af de vester om detsamma uppträdande »Klagstorpsskifferna» i söder, resp. »Dynebodagneisen» i norr, hvilka uppfattas såsom ekvivalenta. I »Bäckaskog» sammanföras dessa och betecknas i öfverensstämmelse med hvad som skett på angränsande kartblad såsom »jerngneis», utgörande den omedelbara fortsättningen af vestra Sveriges stora jerngneisområde.¹

Det har redan visats att »Dynebodagneisen» icke är en genetiskt enhetlig bergart, utan består af tvenne skilda bergarter, af hvilka dock den ena med all sannolikhet kunnat betecknas såsom en starkt tryckförändrad facies af den småkorniga graniten, medan den andra bergarten är samma gneis, som tillsammans med »dioritskiffern» utgör »Klagstorpsskifferna». Vi gå nu att närmare studera densamma.

Gneisen på andra sidan om amfiboliten V. om Näsums kyrka, i den håll, som på »Bäckaskog» har stupningstecknet 85°, är en temligen ljus grå bergart med talrika små glänsande biotitfjäll och här och der några millimeter stora fältspatkorn. I snitt visar den sig hafva de förut skildrade hornblendefria gneisernas mineralsammansättning och struktur. Den för brun biotit, sparsamt muskovit, mycket sparsamt epidot med ortitkärnor, dessutom malm och apatit, men icke titanit, samt vidare plagioklas, mikroklin och kvarts. Bergartens struktur är en hornfelsstruktur. Plagioklasen förekommer i väl markerade större fältspatanhopningar med polygonal struktur och dubbelt eller flerdubbelt större kornstorlek än utanföre. Här och der ses ett större korn af mikroklin eller kvarts. Bergarten är icke mycket pressad: kvartsen visar endast lindrigt undulerande utsläckning.

Andra prof från ungefär samma ställe visa makroskopiskt en nästan tät textur, men här och der ses större fältspater och linsformiga kvartskorn, samt derjemte en strängt parallelanordnad glimmer. Bergarten visar samma kvalitativa mineralsammansättning som den föregående, men med rikligare biotit, malm, epidot och småmineral. Här och der finnas stora skelett af muskovit. Grundmassans struktur är hornfelsens, men den är något pressad. Väl markerade fältspatanhopningar saknas. Kvartsen uppträder såsom långsträckta linser bestående af ett eller ett par temligen enhetliga korn, tydligen bildade under tryckperioden. — Makroskopiskt öfverensstämmande med det först beskrifna, men ännu glimmerrikare, är gneisen från hållen med pegmatitgången 1 km. N. om Klagstorp.

På ömse sidor af vägen mellan Juteboda och Grönhult, omkr. 1,2 km. N. om Juteboda äro på bladet »Bäckaskog» omedelbart vid kvartsitens gräns 4 hållar utmärkta såsom »hällflintgneis». Af dessa äro enligt rekognoseringskartan de begge närmast kvartsiten belägna »hällflintgneis», medan de två längre mot SV. äro »mörk glimmerskiffer» (amfibolit?) Bergarten i de förstnämnda hållarna kan beskrifvas såsom en mycket finkornig gneis med fält-

¹ Enligt muntligt meddelande af DE GEER anser han numera den utpräglade konformiteten till struktur och bergartsgräns mellan glimmerkvartsiten och den vestra gneisen icke behöfva tyda på ursprunglig konkordans, om det också fortfarande synes honom vanskligt att närmare uttala sig om huru de vestra gneiserna kommit i sitt nuvarande läge, eller om deras bildningssätt öfver hufvud.

spatfläckar samt mörka glänsande glimmerfjäll på skiffrighetsytorna. Den visar sig vara en biotitgneis med skelettartad muskovit, hornfelsstruktur, samt tydliga anhopningar af mikroklin. Ett korn af granat är observeradt. Biotiten visade sig på sina ställen omvandlad till färglös klorit med ett praktfullt nät af hvarandra under 60° korsande rutilnålar. — Den strax söder derom anstående »jerngneisen» synes äfven höra till gneiserna, likaså bergarten i den håll Ö. om Kastagropen, i hvilken en omvandlad amfibolit förekommer (se p. 46).

Gneisen 0,5 km. VSV. om Bäens S. ända är starkt pressad och därför ljus, något protoginartad, mycket finkornig och utprägladt parallelstruerad. Under mikroskopet dokumenterar den sig såsom tillhörande traktens gneisformation genom rikliga mörka mineral samt riklig fältspat i polygonala korn, ofta i anhopningar. Fältspaten är, som alltid, bättre bibehållen än kvartsen, hvilken förekommer i aggregat af omkristalliserade småkorn. Stora ortiter finnas, vidare riklig epidot, grön något kloritiserad biotit utvalsad till små fjäll, litet muskovit; dessutom malm etc.

En annan gneistyp är det som uppträder närmast Immeln och på dess öar. Den är alltid mörk, rik på biotit och stundom äfven på hornblende. — Ett prof från Mjönäsudden, $\frac{1}{2}$ km. S. om dess spets, visar mera hornblende än biotit, hornblendet är utprägladt poikilitiskt och mycket rikligt. Skarpa kristaller af epidot äro rikliga, dessutom finnas malm och titanit. Bland de ljusa mineralen herrskar en sällan tvillingsstreckad plagioklas, mera underordnad förekomma mikroklin och kvarts. Bergarten visar vacker hornfelsstruktur och har mycket utpräglade fältspatlinser.

Liknande är den mörka gneis, som anstår strax V. om Immeln station. Bergarten för riklig, allotriomorf, brun biotit, men hvarken hornblende eller muskovit, ej heller finnes titanit, deremot malm och epidot. Icke så litet kvarts finnes, men kalifältspat är icke konstaterad i bergarten. Fältspaten är en labrador, närmast svarande till Ab_4An_6 (utsläckningsmaximum i zonen vinkelrätt mot $[010] = 31^\circ$). Utom blandad med de öfriga mineralen förekommer fältspaten jemväl i små rundade, väl begränsade ansamlingar, samt derjemte såsom stora korn, uppfyllda af inneslutningar af kvarts och biotit. Fig. 34 visar ett sådant. Denna strukturendomlighet är icke förut iakttagen hos någon af Vestanåfältets gneiser, men är icke ovanlig hos kontaktmetamorfa bergarter och kristalliniska skiffrar af liknande ursprung.¹

En gneis från NO. om Grimsboda i Örkeneds socken, finkornig, grå med talrika glänsande glimmerfjäll, visade biotit och något hornblende, begge formlösa, vidare kvarts och fältspater, zirkon, malm, titanit och litet epidot. Strukturelt utmärker den sig genom halfmillimeterstora, rundade fältspatkorn, stundom polygonalt stötande mot hvarandra, oftast skilda genom detritusränder. Kvartsen förekommer såsom aggregat af regenererade småkorn, mikroklinen ofta såsom stora korn, hvilkas form och utseende visar att de äro nybildade på samma gång som kvartsen. — Det allmänna intrycket blir därför en pressad gneis af de norra Gillesnåsgneisernas typ.

¹ Ett exempel: Från Meissenersyenitens kontaktzon omnämner SAUER »ein Reichthum von Einschlüssen (im Andalusit), der sich bis zu skelettähnlicher Durchbrochenheit des Wirthes steigern kann» — »Die ganze Erscheinung, wenn auch nicht in ebenso extremer Ausbildung, beobachtet man gewöhnlich an den porphyrischen Muskoviten und fast allen grösseren Feldspäthen —» (Erläuterungen zur Section Meissen p. 66. Leipzig 1889.)

Dessa beskrifningar på gneiserna vester om kvartsitlagret visa, att de äro af alldeles samma typ som de öster om detsamma förekommande gneiserna. Mineralsammansättningen är densamma och synes äfven kvantitativt hålla sig inom de förut funna gränserna, och den primära strukturen bär kontaktmetamorf prägel. Under dessa förhållanden är det icke sannolikt att de vestra gneiserna normalt öfverlagra kvartsitlagret; de skulle då vara yngre än detta och ännu yngre än de östra gneiserna. I betraktande af skiktens uppresta läge synes det antagligare att gneiserna på begge sidor om kvartsitlagret höra tillsammans och skålformigt omsluta det yngre kvartsitlagret. Härfor talar ytterligare den omständigheten att ett lager af amfibolit finnes närmast kvartsitlagret såväl på dess östra som på dess vestra sida, och bergarten i begge lagren är fullt öfverensstämmande. Är glimmerkvartsitlagret inveckadt, kommer amfiboliten på begge sidor att omedelbart underlagra detsamma. — Slutligen kan såsom ett ytterligare sannolikhetsbevis för kvartsitlagrets inveckning anföras, att, när det i nordvest utkilar, gneiserna på ömse sidor derom utan gräns öfvergå i hvarandra.

Här anknyter sig frågan om hvilken ställning det vid Axeltorp uppträdande glimmerkvartsitlagret intager till det nordvest derom förekommande stora lagret. — Axeltorpslagret omgifves, såsom en blick på kartan Tafl. 1 visar, på begge sidor af hälleflintgneis. Man skulle derfor kunna förmoda att det geognostiskt vore att likställa med de i hälleflintgneisen inlagrade glimmerskiffrarna, hvilka vi förut, i kapitlet 5, hafva lärt känna. Denna uppfattning synes DE GEER i början hafva ansett sannolikast.¹ Till stöd för en sådan uppfattning kunde, utom de af DE GEER framställda skälen, bl. a. anföras, att den senare undersökningen visat, att bland hälleflintgneisens inlagringar äfven fullt fältspatfria kvartsitglimmerskiffrar förekomma (SV. ändan af Högabjer). — En annan möjlighet, som DE GEER vid början af min undersökning muntligen framhållit såsom måhända mera sannolik, vore att Axeltorpslagret representerade ett i liggandet inveckadt parti af samma glimmerkvartsitlager, som återkommer i det stora lagret. Om det stora lagret, såsom jag sökt göra sannolikt, i stort sedt är att uppfatta såsom en skålbildning, vore sålunda Axeltorpslagret en ny sådan, åstadkommen genom ett parallelveck. — Att icke amfibolit här förekommer på gränsen mellan glimmerkvartsiten och hälleflintgneisen behöfde icke betyda så mycket, då ju amfiboliten äfven norrut flerstädes saknas på denna gräns. Som ett skäl för denna uppfattning och *mot* den nyss omnämnda skulle för öfrigt kunna anföras, att hälleflintgneiszone, hvilken ju, utom att den är den minst metamorfoserade, jemväl är den öfversta delen af traktens gneisformation, är så mäktig inom denna del af området. Detta vore mindre lätt att förklara om Axeltorpslagret vore en inlagring i hälleflintgneisen, men är fullt normalt om här en skålbildning föreligger, och sålunda det stora glimmerkvartsitlagret, och följaktligen äfven de detsamma underlagrande öfversta skikten af gneisformationen, här återkomma genom veckning.

Men Axeltorpslagret skulle äfven kunna tänkas vara det stora glimmerkvartsitlagrets direkta fortsättning. Det ligger ungefär i dess strykningsriktning, och den mellanliggande trakten är högst ofullständigt blottad. Som skäl *mot* detta antagande skulle kunna anföras

¹ »Vestanåkonglomeratet» p. 8 och »Karlshamn, Skånedelen» p. 68.

de af DE GEER antagna horisontalförskjutningarna vester om Näsumsdalen, hvilka omnämndes vid beskrifningen af amfiboliterna (p. 35), och som äro antydda på den bifogade kartan (Tafl. 1). Men, såsom DE GEER framhåller, äro dessa vestliga förskjutningars existens ännu icke fullgiltigt bevisad. Emot denna tredje möjliga uppfattning af Axeltorpslagret fans förut ännu ett skäl, nämligen att det på begge sidor var omgifvet af hälleflintgneis medan det stora glimmerkvartsitlagret på ena sidan hade hälleflintgneis, men på den andra »Klagstorpsgneisen». Detta skäl bortfaller emellertid om, såsom jag sökt visa, Klagstorpsgneisen icke är något väsentligt skildt från hälleflintgneisen utan endast är en både kontaktmetamorft och dynamometamorft starkare omvandlad modifikation af densamma. Klagstorpsgneisen (och Dynebodagneisens gneisiga komponent) synas att döma af den äldre kontaktmetamorfa omvandlingens intensitet representera en något djupare nivå inom gneisformationen än den på glimmerkvartsitlagrets östra sida uppträdande hälleflintgneisen. Häraf skulle följa att de vore — liksom DE GEER antagit beträffande granitgneisen — något upppressade öfver den i förhållande till dem något sjunkna glimmerkvartsiten. Just inom denna trakt når ju äfven krossningen af bergarterna sitt maximum inom Vestanåfältet. — En sådan motsats existerar icke inom fältets södra del; der äro hälleflintgneiserna på begge sidor af Axeltorpslagret fullt öfverensstämmande i fråga om omvandlingens intensitet och kunna således mycket väl tänkas tillhöra ungefär samma nivå, nämligen den öfversta delen af gneisformationen.

Hvilket af dessa olika sätt att tolka Axeltorpslagrets förhållande till det stora glimmerkvartsitlagret som skall anses som det riktiga, får öfverlemnas åt framtida undersökningar att afgöra.

Det resultat, till hvilket undersökningen fört beträffande den närmast vester om glimmerkvartsitlagret belägna delen af det område, som på »Bäckaskog» och »Glimåkra» lagts såsom »jerngneis», är sålunda, att dess hufvudmassa utgöres af en gneis i inskränkt mening, d. v. s. ett omvandladt sediment, hvilken gneis har ungefär samma kemiska och mineralogiska sammansättning, som den öster om kvartsitlagret uppträdande, och liksom denna har en kontaktmetamorf grundstruktur, stundom störd af ett senare tryck; på grund af dessa öfverensstämmelser är det ganska sannolikt, att gneiserna på ömse sidor af kvartsitlagret höra tillsammans, att det sålunda icke existerar någon *väsentlig* skilnad mellan Blekinges kustgneis och Gillesnåsgneisen å ena sidan, och denna del af »jerngneisen» å den andra. — Utom denna gneis finnas inom traktens »jerngneis» mer eller mindre tryckförändrade graniter, bland hvilka den närmare behandlade »Dyneboda-granuliten» genom sin kemiska sammansättning häntyder på en granit af traktens vanliga småkorniga granittyp såsom sitt modermaterial. — Men dessutom finnas inom jerngneisområdet med säkerhet andra gneiser — den längre fram (p. 102) beskrifna »Örsjögneisen» är ju en — jag vill därför uttryckligen reservera mig mot att de inom detta lilla område vunna resultaten generaliseras till att omfatta »jerngneisen» i allmänhet. Ty »jerngneis» är som bekant ett mera geografiskt än petrografiskt enhetligt bergartsbegrepp, och gifvet är att vestra Sveriges stora »jerngneis»-område ännu kräfver mycket arbete för sin utredning.

De trakter, som bäst skulle egnas sig till utgångspunkter för ett studium af jerngneisen, äro möjligen de der man har små kvartsit- eller glimmerskifferförekomster.

Sådana äro som bekant ganska sällsynta, men flere finnas dock, såsom Horrsjöberg och Bliabergen (i Ransåters socken) i Vermland. Äfven från kartbladet »Ulricehamn» i 1 : 50,000 omtalas i beskrifningen 4 små glimmerskifferförekomster: vid Hägnen i Gällstads socken, norr om Mögasjöarna och vester om Drared i Toarps socken, samt nordost om St. Möte i Dannike socken. Dessutom finnes, enligt välvilligt meddelande af geologen A. LINDBSTRÖM, inom den ännu outgifna, östra delen af kartbladet »Ulricehamn» i 1 : 100,000 en ganska betydlig glimmerskifferförekomst inom östra delen af Sandhems socken, mellan Råfåsen i söder och Högagärdet i norr. Inom detta område träffas utom glimmerskiffer jemväl ren kvartsit och en grågrön, mycket tunniskiffrig hallefintgneis, samt gneis.

9. Halengneisen.

Under det att sjön Halens sydvestra del omgifves af småkornig granit, som därför äfven kallats »Halengranit», omgifves dess nordligare och större del af en gneis, hvilken vi det följande vilja beteckna såsom »Halengneisen». Denna bergart betecknas i »Bäckaskog» och i »Glimåkra» såsom »granitgneis»; DUSÉN, som rekognoserat området, betecknade till en början de fullt massformiga varieteterna ungefär midt på halfön mellan Raslängen och Halen, såsom »medelkornig rödlett granit» under det de mera parallelstruerade varieteterna inom områdets öfriga delar betecknades såsom »granitgneis», en beteckning, som dock senare utbyttes mot »medelkornig rödlett gneis». Han fann emellertid att mellan »graniten» och »gneisen» alla öfvergångar funnos och att ingen gräns dem emellan kunde uppdragas.

Såsom på kartan är framställt, gränsar Halengneisen i sydvest till den småkorniga graniten. Kontakten är ingenstädes observerad, men gränsen synes framgå öfver den lilla gölen SO. om Halen, vidare öfver sydligaste ön i Halen, hvars östra udde består af Halengneis, medan ön för öfrigt består af granit. Nästa håll af Halengneis är belägen 500 m. NNO. om kvarnen SO. om Alltidhult. Här inskjuter sig en smal tunga af Gillesnäs-gneis mellan Halengneisen och graniten, ty på södra sidan af strömfåran anstår mellan kvarnen och landsvägsöfvergången först gneis och sedan omedelbart NO. derom granit. Gränsen mellan Halengneisen och Gillesnäs-gneisen förlöper sedan i nordlig riktning öfver Hvita Vatten samt mellan Öasjön och L. Kroksjön, tills strax NV. om Öasjön den småkorniga graniten åter påträffas. Gränsen dem emellan går i NO:lig riktning till trakten N. om Dröspagölen, der vid landsvägen i tvenne hållar kontakt mellan den småkorniga graniten och Halengneisen af DUSÉN angifves. Kontakt skall likaledes finnas i den långa hällen Ö. om Halens nordspets. Det angifves i »Glimåkra» p. 11: »Vid norra ändan af Halen bildar bergarten — granitgneisen — skarp kontakt mot den småkorniga grå graniten, hvari den äfven uppträder såsom brottstycken.» Denna uppgift att graniten skulle innehålla brottstycken af Halengneisen återfinnes icke i DUSÉNS dagböcker och torde kanske behöfva kontrolleras. — Gränsen följer derefter en i hufvudsak mot N. gående linie till ungefär Ö. om Mjölångens midt, der en mera med Gillesnäs-gneisen beslägtad typ möter. — Inom den nordligaste delen af detta område, NNO. om Halens N. ända, har DUSÉN angifvit flere hållar af finkornig eller medelkornig grå gneis, hvarför på bergartskartan till

»Glimåkra» Gillesnäsgneisen dragits ned hit; den här ifrågavarande gneisen bör emellertid räknas till Halengneisen. — Halengneisen gränsar i öster till Jemshögsgraniten; rörande dess utbredning mot NO. har jag icke kunnat få några upplysningar.

Halengneisen är en medelkornig gneis i motsats till de finkornigare Gillesnäsgneiserna. Den har en blekt gulröd färg, som endast undantagsvis går öfver till grå, dess fattigdom på mörka mineral gör den ljusare än Gillesnäsgneiserna. Från dessa skiljer den sig äfven genom sin mindre väl utbildade parallelstruktur, hvilken till och med i områdets västra del, mellan Alltidhult och Hvita Vatten, öfvergår till ganska fullständig massformighet. Dessa makroskopiska olikheter motsvaras äfven af olikheter i mineralsammansättning och struktur. Så är Halengneisen rikare på kvarts och mikroklin och fattigare på plagioklas än Gillesnäs-gneisen, samt i regeln starkare pressad. Men såväl i mineralsammansättningen som i strukturen finnas dock, såsom vi skola se, beröringspunkter öfverraskande stora för två i sitt vanliga utseende så skilda bergarter.

I starkare pressade varieteter kan man följa de af utvalsad, kloritiserad biotit, epidot, titanit, apatit och malm bestående, tydligen sekundära strimmorna tvärs öfver preparatet. Fältspaten är här starkare omvandlad, mikroklinen full af albit på sprickor, kvartsen krossad o. s. v. Dessa pressfenomen äro sig tämligen lika i bergarter med ungefär denna mineralsammansättning. I de mindre pressade varieteterna låta mineralsammansättningen och strukturen lättare rekonstruera sig. I Halengneisen förekomma samma mineral som i Gillesnäs-gneisen, d. v. s. kvarts, mikroklin, plagioklas, biotit, hornblende, epidot, malm, titanit, ortit, apatit och zirkon. Af dessa äro, som nämnt, kvarts och mikroklin mera, plagioklas, biotit och hornblende mindre rikligt förhanden än i de förra. Biotiten förekommer såsom formlösa fjäll. Hornblendet har samma blågröna färg som hos Gillesnäs-gneiserna och uppträder, liksom hos flere af dessa, i anhopningar af det slag som beskrefs på p. 79 och afbildades i fig. 31, der sålunda hornblendet i skilda men likorienterade partier genomväxer en af biotit och epidot med titanit, malm etc. bestående anhopning. Det hela omkransas af epidot i småkristaller liksom i det afbildade exemplet. Der hornblende förekommer utanför dessa anhopningar är det poikilitiskt. Sådana anhopningar äro iakttagna i flere prof från Halens östra strand samt från landsvägen 0,7 km. SO. om Mjölångens S. ända.

I en af de nyss omnämnda gneiserna vid Halens Ö. strand förekommer ortit i stora korn, dels fria, dels omgifna af en smal epidotrand. Ett vackert exempel är afbildadt i fig. 35. Det är en millimeterstor ortitkristall med ett smalt epidotskal, det hela till större delen omgifvet af glimmer. Epidotskalet är på ett ställe afbrutet af en apatitkristall. Ortitens färg och dubbelbrytning vexla på olika ställen, såsom också figuren visar. — Denna förekomst af ortit i stora kristaller såväl i Gillesnäs-gneisen och Halengneisen, som i den småkorniga graniten och Jemshögsgraniten, är högst egendomlig. Ortit i små kvantiteter och såsom kärnor i epidot är ju en mycket vanlig företeelse, som återfinnes äfven hos de minst omvandlade hälleflintgneiserna och i de i dem inlagrade glimmerskiffrarna, men förekomsten af ortit i talrika, stundom makroskopiska individer i såväl de genomsättande graniterna som de genombrutna äldre bergarterna måste betyda att ortitens substans genom kontaktmetamorfosen antingen tillförts från graniten, eller, sannolikare, blifvit koncentrerad

ur det förhandenvärande materialet — som ju i form af småkärnor förefinnes äfven i de med Gillesnäsgneiserna sammanhängande hälleflintgneiserna.

Om Halengneisens struktur gäller, utom det som anförts under biotit och hornblende, följande. Af de ljusa mineralen uppträda kvarts och mikroklin vida mer oregelbundet allotriomorfa än hos Gillesnäsgneiserna. Förhållandet mellan dessa mineral liknar det som eger rum hos den småkorniga graniten och som utförligt blifvit beskrifvit (p. 9—11). Deras genomsnittliga storlek är äfven större än hos Gillesnäsgneiserna. Deremot förekommer mikroklinen aldrig någonsin i dessa långsträckta tafvelformade tvillingar, hvilka på ett så karakteristiskt sätt utmärka graniten. — Hufvudmassan af bergarten utgöres af den på detta sätt struerade, af mikroklin och kvarts med underordnade plagioklas och öfriga mineral bestående delen. I densamma förekomma emellertid långsträckta, någotsånär parallella partier, i hvilka det förherrskande mineralet är en vanligen ostreckad fältspat, som dock i allmänhet synes vara kalknatronfältspat; jemte denna uppträda litet kvarts och mikroklin. Strukturen i dessa plagioklasrika partier är utprägladt isometriskt polygonal d. v. s. vaxkakelik. Analogien med de förut flere gånger beskrifna »fältspatanhopningarna» är omissskänlig, men här ingår jemte plagioklas äfven något kvarts och mikroklin i de hornfelsstruerade partierna. Strukturskilnaden mellan dessa regelbundet vaxkakeliknande partier och den utanför dem vidtagande blandningen af stora, oregelbundet formade mikroklin- och kvartsindivider är i ögonen fallande i flertalet af de undersökta bergarterna.

Denna Halengneisens egendomliga struktur kunde nog fresta till spekulationer öfver dess uppkomstsätt, men något säkert resultat skulle icke med det hittills föreliggande materialet kunna nås. Det vore en ganska tacksam specialuppgift att detaljeradt studera Halengneisen och dess förhållande till de omgifvande graniterna och gneiserna, från hvilka begge den har strukturelement. Att den äfven makroskopiskt är svår att alltid skilja från dessa framgår bl. a. af att DUSÉN i flere fall icke anført några namn på de af honom tagna stufvernas etiketter; i dagboken betecknas bergarten som »medelkornig grå-rödlett gneis», men på rekognoseringskartan står samma beteckning som för den vanliga »fin-korniga grå gneisen». I den långa hällen öster om Halens norra ända, der kontakt mellan Halengneis och småkornig granit enligt DUSÉN skall finnas, kunde DE GEER och jag vid vårt besök derstädes icke finna någon kontakt utan snarare en öfvergång, vi hade dock endast kort tid till vårt förfogande. Slutligen lär, enligt meddelande af Dr. N. O. HOLST, gränsen mellan Jemshögsgraniten och den angränsande varieteten af Halengneisen vara svår att bestämma.

Utanför det skildrade området för Halengneisen förekommer, på alla sidor omgifven af granit, 500 m. NV. om Mjölången en medelkornig till grofkornig, fullt massformig, gulröd bergart, som ansluter sig till de massformiga Halengneiserna. — Likaså finnas beslägtade bergarter på ön i Svansjön, Kyrkhults socken, samt strax öster om denna sjö.

10. Granitgneisen.

Inom kartans sydvestra och södra delar är en på »Bäckaskog» såsom »*granitgneis*», på »Kristianstad» såsom *granit* betecknad bergart den herrskande. Den bildar här flertalet af traktens mera markerade höjder, såsom Vånga- och Oppmannabergen, Ifö klack, bergmarkerna norr om Ifösjön, Tollarpa hjer, Balsberget och höjderna norr derom, vidare Kjugekull och Fjelkinge backar, samt längst i sydost Mörby backe och Stiby backe m. fl. samt Hanö. — Bergarten är medelgrof till grofkornig, än röd, än grå. En parallelstruktur är stundom mycket utpräglad, men fattas emellertid ibland helt och hållet, och bergarten är då fullt massformig och granitisk eller granitporfyrisk. Mellan dessa varieteter hafva likväl inga gränser kunnat dragas i fält, och äfven den närmare undersökningen af bergarterna talar för deras samhörighet. Att döma af de insamlade stufverna finnas de mest parallelstruerade eller skiffriga varieteterna i trakterna norr om Ifösjön, således närmast kvartsitzonen, medan bergarterna söder om en linie, dragen från Ifön till Immeln's södra del, äro mer eller mindre massformiga. På Sv. Geol. Unders. öfversigtskarta i skalan 1:1 000 000 (utg. 1884) äro de förra betecknade som gneis, de senare såsom granit.

Bland de till den massformiga typen hörande granitgneiserna finnas flere, hvilka, såsom redan i beskrifningen till »Bäckaskog» framhålles, till och med erinra om yngre graniter. Till dessa hör i främsta rummet bergarten från Ifö klack. Denna är röd och temligen finkornig samt förer stora, röda fältspatkristaller porfyriskt insprängda. Under mikroskopet visa sig så väl dessa som äfven större delen af grundmassans fältspat bestå af mikropertit, färgad af ett rött pigment. Den pertitiska sammanväxningen är mycket intim och fältspaten har detta »trådiga» utseende, som mikropertiter ofta visa. Ett fullständigt liknande utseende har fältspaten hos en del af de såsom postarkäiska betecknade graniterna från vårt land, t. ex. hos dem vid Krångede, Ragunda socken i Jemtland. Iföns »granitgneis» ansluter sig till de nyss nämnda postarkäiska graniterna också derigenom, att den icke visar starkare pressfenomen än man ser hos dessa, d. v. s. endast en högst obetydligt undulerande utsläckning hos kvartsen. — Den hos de postarkäiska graniterna vanliga granofyrstrukturen är deremot icke iakttagen hos någon granit från denna trakt. Kvartsen uppträder här dels såsom utfyllning, men dock mest såsom rundade korn; derföre, och i betraktande af förekomsten af porfyriskt insprängda fältspater, torde Iföbergarten närmast böra jämföras med en gränsfacies af ett granitmassiv. — Utom mikropertit finnes här äfven litet fri oligoklas. — Det sparsamt förekommande mörka mineralet är en brun, något kloritiserad biotit. Malm, zirkon och apatit äro icke observerade här.

Bergarten från Vångabergets sydvestra del förer icke porfyrisk fältspater och har parallelstruktur antydd. Mikroskopiskt visar den sig mera pressad. Kvartsen har tydligt undulerande utsläckning. Fältspaten är dels mikroklinmikropertit, dels sjelfständig oligoklas.

I Oppmannabergets södra ända är bergarten mycket finkornig men icke porfyrisk. Oppmannabergets NV.-ligaste håll åter innehåller stora pertitiska fältspater i en finkornig grundmassa, hvars kvarts visar börjande sönderpressning. Parallelstruktur saknas.

Ett prof från Oppmannabergets midt är grofkornigare och har tydligare parallelstruktur; större fältspater finnas och dessas genomgångsytor äro svagt böjda. Kvartsen visar under mikroskopet börjande sönderpressning. Fältspaten är i dessa tre prof samma »trådiga» som i variteten från Ifön.

En liknande, tydligen något mera pressad bergart förekommer 1,5 km. V. om Arkelstorp station, men onedelbart invid denna har man en röd, medelkornig, fullt massformig granit med lindrigt pressad kvarts, ytterst fintrådig fältspat, ingen själfständig plagioklas.

Vid Immeln strand, på udden 0,6 km. VSV. om St. Sandvik, förekommer likaledes en röd, massformig bergart med »trådig fältspat». Den är något porfyrisk och obetydligt pressad.

Den bergart som anstår vid Immeln station är, i motsats till de föregående, rent grå, men för öfrigt en fullt massformig, temligen grofkornig granit. Mineralsammansättningen afviker äfven från de föregående, i det utom en obetydligt pertitisk mikroklin, oligoklas, kvarts, biotit, apatit och zirkon, jemväl titanit, magnetit och epidot ganska rikligt förekomma, hvilka mineral icke iakttagits hos de förut beskrifna »granitgneiserna». Strukturen är tydligt hypidiomorf, i det åldersföljden väl låter bestämma sig och kvartsen uppträder såsom utfyllning. Kvartsen har här starkt undulerande utsläckning och större korn visa sig sönderpressade. Äfven uppträda masklika gångar af kvarts i nybildad fältspat (»quarz vermiculé»), hvilken förekommer dels själfständigt, dels i de äldre fältspaternas ytterkanter, ett fenomen, som ofta inställer sig hos bergarter på detta krossningsstadium.

Af den nu lemnade beskrifningen framgår, att hos dessa bergarter i fråga om pressfenomenens intensitet förekomma små variationer, hvilkas geografiska fördelning dock är mycket oregelbunden, så att man icke skulle finna någon större regelmässighet hos de linier som drogos genom de orter, der bergarterna visa sig ungefär lika mycket pressade. De pressningar, af hvilka vi nu se vittnesbörd, hafva således endast haft lokal utbredning, och öfverallt varit ganska lindriga. — Ett undantag får dock göras för trakten NV. om Oppmanna kyrka, från hvilken ett såsom »Ögongneis» etiketteradt prof föreligger; detta visar en bergart med stora sönderpressade mikroklinkorn, omslutna af en grundmassa med denna för krossade bergarter så karakteristiska starka vexling i kornstorleken hos de ingående ljusa mineralen. Denna grundmassa består af kvarts, mikroklin, plagioklas, grön biotit, muskovit, riklig epidot, magnetit, mycket titanit.

Om starka pressfenomen äro undantag i trakterna vester om Ifösjön, så äro de deremot regel i trakten norr deraf, närmare kvartsitlagret. En god representant för bergarterna här är granitgneisen 1 km. NO. om Esperyd i Vånga socken. Makroskopiskt är den rödaktig genom starkt förherrsande af röd kalifältspat i rätt stora kristaller med böjda eller knäckta genomgångsytor, derjemte finnes litet grå plagioklas. Af kvarts ser man intet, emedan denna är sammanknådad med gliumern till mörka band, hvilka smyga sig kring fältspatkornen. Under mikroskopet ser man alla mineralbeståndsdelarna vara sönderpressade, de stora mikroklinkornen äro söndertryckta till stora bitar, skilda åt genom en smal pulverzon, plagioklasen, starkare omvandlad, är likaledes knäckt och visar böjda tvillinglameller, kvartsen, sprödare än fältspaternas, är som alltid ännu starkare sönderpressad och förekommer nu såsom aggregat af optiskt homogena småkorn, stundom oingifvande ett

något större, oregelbundet formadt kvartskorn med starkt undulerande utsläckning. Den gröna biotiten förekommer i böjda individer. — Utom de nämnda mineralen förekomma magnetit, svafvelkis, titanit, apatit och riklig, nybildad epidot. — Bergarten är likväl icke mera deformerad än att man på sina ställen kan se att kvartsen förekommit såsom utfyllning och att denna »granitgneis» således är en starkt pressad granit.

Om det än mellan bergarterna i Ifö klack och vid Esperyd just icke finnas så många likheter, så existera dock mellanled. Ett sådant är granitgneisen från Oppmannabergets midt, hvilken har tydlig parallelstruktur, större fältspater med böjda genomgångsytor, samt kvarts som visar börjande sönderpressning — men som derjemte förer denna »trådiga fältspat», som karakteriserar den yngre-granit-liknande bergarten från Ifö klack. Att döma af de talrika insamlade stufverna finnas alla mellanled i denna öfvergångsserie och, som nämnt, hafva ej heller i fält några gränser mellan de olika varieteterna kunnat uppdragas. Man torde därför få antaga, att hela det såsom granitgneis markerade området utgör ett enhetligt massiv af en temligen grofkornig granit, af hvilken på Ifön samt Vånga- och Oppmannabergen finnas finkorniga och porfyriska gränsvarieteter. Detta granitmassiv har i sin nordöstra del varit utsatt för starkt tryck, medan de öfriga delarna äro lindrigare pressade. — Längst i sydost finnas dock något starkare pressade bergarter i Mörby och Stiby backar. Här anstår en något parallelstruerad granitgneis, som är rent grå liksom den från Immeln station, till hvilken den äfven ansluter sig genom att dess fältspat icke är »trådig» och genom sin jemförelsevis stora rikedom på mörka mineral och titanit. Den för nämligen ganska mycket grön biotit, litet grönt hornblende, samt rikligt titanit och malm. Apatit och zirkon finnas äfven, liksom i så godt som alla andra granitiska bergarter. Bland de sekundära mineralen märkes svafvelkis i kristaller.

Ett mellanled mellan dessa och de förut beskrifna granitgneistyperna är bergarten i Lille backe vid Fjelkinge. Makroskopiskt är den en ljusröd, något parallelstruerad eller flasrig bergart med stora, obetydligt pressade fältspatindivider, hvilka under mikroskopet visa sig bestå af »trådig fältspat». Kvartsen är delvis krossad; bland de i strimnor uppträdande mörka mineralen märkes utom biotit äfven litet hornblende. Dessutom finnes titanit, zirkon etc.

En undersökt granitgneis från det lilla skäret Malkvarn, NO. om Hanö, är makroskopiskt grå-rödlett och något parallelstruerad, här och der ses större mikrokrintaflor, hvarigenom den får en viss likhet med Jemshögsgranitens typ. (Vid kusten 17 km. N. derom förekommer »Karlshamnsgraniten»). — Under mikroskopet visar sig bergarten sammansatt af brun biotit, men intet hornblende, vidare riklig titanit, samt apatit, zirkon, magnetit och svafvelkis, förutom kvarts, mikroklin och plagioklas. Den är icke mycket pressad, och står strukturelt Jemshögsgraniten ganska nära.

Granitgneisen är längs sin gräns mot »jerngneisen» (enligt »Bäckaskog» p. 51) flerstädes liksom »kvartsdräkt». Den är makroskopiskt ljus och finkornig, samt visar sig bestå af en nästan ren kvartsmassa, sammansatt af c:a 0,1 mm. stora, isometriska, jemnstora korn, hvilka icke visa några pressfenomen och således äro nybildade. I denna ligga enstaka, halfmillimeterstora eller mindre, nybildade korn af mikroklin och plagioklas, samt större muskovitfjäll, hvilka visa sig böjda och snedvridna.

I »Bäckaskog» (p. 52) omtalas från 0,9 km, OSO. om Erikstorp i Vånga socken en förekomst af finkornig kvarts i granitgneisen. Ett undersökt prof visar en intensivt pressad bergart, som närmast gör intryck af en sönderpressad kvartsgång. Den består af större långsträckta kvartskorn, omgifna af småkorn, spår af fältspat, samt något litet sericit. Litet zirkon är jemväl observerad.

Angående granitgneisen inom den sydöstligaste delen af området finnes ännu intet publicerad. G. DE GEER, som geologiskt kartlagt äfven denna trakt, har därför ställt följande meddelande till min disposition:

»Om granitgneisen på Listerhalfön. Genom år 1888 utförd kartläggning af det geologiska bladet Kristianstad (Blekingsdelen) i skalan 1:100 000 fick jag tillfälle följa Vestanåfältets bergarter ända ut till hafvet. Det visade sig härvid, att af desamma den mäktiga zonen af hälleflintgneis sträcker sig ända hit, ehuru den går i dagen, visserligen helt nära, men blott på norra sidan af kartbladets gräns. Söder om denna åter är granitgneisen nästan allenarådande. För den som granskat granitgneisområdet inom bladet Bäckaskog måste det förefalla i hög grad sannolikt, att Listeruddarnas bergart tillhör samma bildning, hvilket nu än dess första ursprung må hafva varit. Mycket i dess uppträdande talar utan tvifvel för dess hänförelse till graniterna, men det finnes en omständighet som gjort, att jag för min del ansett det riktigare att tillsvidare benämna denna och liknande bergarter med namnet granitgneis, som antyder, att den genetiska frågan ännu ej är slutgiltigt afgjord.

Denna omständighet, som jag första gången iakttog inom granitgneisen vid Ronneby 1879, består i en märklig vaxling af granitgneis och en finkornig gneisartad bergart, som åtminstone skenbarligen bildar såväl de vackraste lager eller bäddar, som större och mindre linser. Båda bergarterna äro på det närmast förbundna med hvarandra genom denna vaxellagring och, som jag ej lyckats tillfredsställande förklara alla detaljerna här af genom någon gångteori, har det tillsvidare icke synts mig tillåtligt att utan någon reservation kalla bergarten granit.

Sådan vaxellagring inom granitgneisen omtalas i beskr. till bl. Bäckaskog sid. 22 och förekommer inom Listerhalfön såväl SV. om Mörby på Hjerthall, där i granitgneisen finnes, jämte bäddar af finkornig gneis, äfven en mindre sådan af amfibolit, vidare på Listerhufvud och vid hafvet N. därom på Spraglehall, samt på Hanö, hvars nordöstra udde består af finkornig gneis med pegmatitband; dessutom finnas några liknande, mindre förekomster.

På samma gång den Vestanåfältet begränsande granitgneisen sålunda i nämnda afseende mycket erinrar om granitgneisen vid Ronneby, går märkligt nog Vestanåfältets hälleflintgneis, såsom jag länge haft skäl att förmoda och såsom genom direkta iakttagelser af dr. BÄCKSTRÖM och mig år 1894 blef fastställt, småningom öfver i Blekings så kallade kustgneis, hvilken vid Ronneby genom vaxellagring af nyssnämnda art är åtminstone skenbart nära förbunden med Ronneby granitgneis.»

De ställen der på »Bäckaskog» en sådan vaxellagring iakttagits, äro: »vid mellersta delen af Ifösjöns norra strand och särskildt V. om Oretorp i en liten håll nära stranden

vid det mellersta strykningstecknet på kartan samt i den lilla strandhällen SSV. om den sydligaste Klagstorggården, der angränsande hållar visa, huru de regelbundna lagren af grå, finkornig gneis öfvergå till allt smärre linser; och sådana träffas ej sällan inom granitgneisen NO. härom. Vid Gedenryd, SV. om sjön Immeln's sydända, vexellagrar äfvenledes finkornig gneis med granitgneisen.»

Den finkorniga gneis, hvarom det här är fråga, liknar makroskopiskt rätt mycket traktens vanliga finkorniga grå gneistyp, hvilken, såsom förut visats, visserligen varierar rätt mycket, särskildt på grund af olika grad af tryckförändring, men likväl alltid bibehåller vissa karakteristiska drag, framförallt sin kemiska sammansättnings karaktär. Af den vexellagrande finkorniga gneisen finnes icke någon analys, men det är af den mikroskopiska undersökningen tydligt, att dess kemiska karaktär dock är nära öfverensstämmande med de öfriga gneisernas »kvartsdioritiska» sammansättning.

Gneisen från en förekomst vid östra foten af Vångaberget, vid Ifösjöns nordvestra strand, grå med stora fjäll af svart glimmer och starkt utpräglad parallelstruktur, för grön biotit, mycket epidot i småkristaller, vidare jernmalm, ortit, apatit och zirkon, samt af ljusa mineral plagioklas, kvarts och ortoklas i nu nämnd ordning. Dess kvarts är till stor del krossad och de mörka mineralen delvis förekommande i strimor. Strukturen är för öfrigt att beteckna som oregelbundet allotriomorf, med kvartsen i hufvudsak senare bildad än fältspaten. »Fältspatanhopningar» af förut beskrifvet slag saknas, men för öfrigt erinrar strukturen något om en pressad gneis af den inom området vanliga typen.

Bergarten i strandhällen i viken SV. om sydligaste Klagstorp är mera pressad och därför utan makroskopiskt bestämbara mörka mineral och med mattare glans. Mikroskopiskt visar den sig starkt krossad, men för öfrigt öfverensstämmande med den föregående.

Ett undersökt prof från Hjerthall, SV. om Mörby på Listerhalfön, visar en friskare bergart med talrika små svarta glimmerfjäll och utpräglad parallelstruktur. Den förer riklig biotit, rätt mycket epidot i kristaller, vidare malm, apatit samt titanit och det vanliga blågröna hornblendet. Detta är här formlost och stundom poikilitiskt; det är ibland associeradt med biotit utan att dock bilda anhopningar af den omtalade karakteristiska typen (p. 79 och fig. 31). Inga fältspatanhopningar finnas, men likheten i struktur med de förut beskrifna gneiserna är dock ganska stor. Särskildt på grund af hornblendets och glimmerns form härstädes torde primärstrukturen kunna bestämmas såsom kontaktmetamorf.

Öfverensstämmelsen i mineralsammansättning och sannolikt äfven i kemisk sammansättning, samt vidare den åtminstone partiella öfverensstämmelsen i struktur, tvinga till att sätta den finkorniga med granitgneisen vexellagrande gneisen i relation till traktens vanliga gneis med kontaktmetamorf struktur och kvartsdioritisk kemisk karaktär. Men här befinna vi oss — liksom på flere andra ställen i detta arbete — vid en punkt, der den hittills gjorda undersökningen endast mynnar ut i ett påvisande af nödvändigheten af fortsatta noggranna undersökningar innan full klarhet kan erhållas. Om den »vexellagrande» gneisen måste paralleliseras med den vanliga, så gäller det att afgöra om den är äldre eller yngre än »granitgneisen», d. v. s. hvilken af dessa bergarter, som genom-sätter den andra, ty att denna »vexellagring» mellan tvenne bergarter, af hvilka den ena är en granit, måste vara skenbar, synes vara högst antagligt. Visar det sig — som jag

förmodar — att »granitgneisen» är en yngre granit, som mot kanterna innesluter skikt och linser af områdets vanliga gneis, måste man finna en förklaring öfver att icke granitgneisen utöfvat någon märkbar kontaktmetamorf inverkan på hälleflintgneisen, som i områdets södra del kommer nära densamma. Men härför behöfves icke någon ny hypotes: redan i »Vestanå-konglomeratet» har DE GEER uttalat den förmodan, att granitgneisen blifvit pressad upp öfver skifferna, och jag har i detta arbete sökt göra sannolikt, att glimmerkvartsitlagret och hälleflintgneisen bilda den innersta delen af ett djupt nedpressadt veck, och att de på västra sidan af glimmerkvartsitlagret uppträdande Klagstorps- och Dynebodagneiserna blifvit pressade uppåt i förhållande till detta. Granitgneisen representerar därför en mycket djupare nivå än hälleflintgneisen och deras nuvarande sammanförande är en produkt af senare tektoniska rörelser.

II. Gneiserna inom nordöstra delen af kartbladet »Glimåkra».

Vi gå nu att kasta en blick på de bergarter, som förekomma närmast norr om de förut behandlade. Trakten är här ytterst jordtäckt och hållar sällsynta. En detaljundersökning af området låter sig därför icke göra, dock kan en öfversigt af de bergarter, som förekomma i områdets gränser, tjena till att antingen närmare afgränsa detsamma genom att visa att bildningar af helt annan karaktär nu vidtaga, eller också påvisa att samma eller ungefärligen samma karaktärer fortsätta att beherrska de uppträdande bergarterna.

Det visar sig att väsentligen tvenne gneistyper här förekomma, af hvilka den ena tjänar till att begränsa de förut undersökta gneisernas område, den andra deremot visar en viss öfverensstämmelse med dessa.

Inom det undersökta områdets nordvästra del, i östra delen af Örkeneds socken i Skåne samt nordvästligaste delen af Jemshögs socken i Blekinge, förekommer en gneis af starkt utprägladt röd färg. Här, liksom så ofta på andra ställen, markerar den starka röda färgen en från de på alla sidor omgifvande grå gneiserna petrografiskt och genetiskt vidt skild bergart. Vi vilja i det följande beteckna denna röda gneis såsom »Örsjö-gneisen» efter den inom dess område belägna Örsjön.

I denna trakt äro blottade hållar ytterst sparsamma, och det är därför svårt att närmare afgränsa den röda Örsjö-gneisens område. Efter de insamlade stofferna, jemförda med DUSÉNS rekognoseringskarta, skulle dess västra gräns sträcka sig från trakten närmast NO om Rörvik (Immelns nordspets), öster om Flygöl och Olagöl upp till Ubbasjön. Dess östligaste typiska representant anstår $1\frac{1}{2}$ km. NV. om L. Harsjön i NV.-spetsen af Jemshögs socken. Möjligen går gränsen härifrån mot S., omslutande de under graniterna (p. 20) beskrifna hållarna med starkt tryckförändrade bergarter $1\frac{1}{2}$ km. NV. om Buskagölen, och sedan norr om Skäravattnet åter till trakten af Rörvik. Det lilla området af beslägtade bergarter på Harudden är vid St. Nyteboda skildt från hufvudområdet genom en smal remsa af vanlig grå gneis.¹

¹ Då för uppdragandet af den röda gneisens gränser i denna ytterst starkt jordtäckt terräng hvarje ställe, der berggrunden går i dagen, har sitt intresse, må här anföras, att, enligt rekognoseringskartorna, de på kartbladet »Glimåkra» mellan Kroksjön och St. Nyteboda vid vägen genom korrekturfel såsom mossar betecknade 7 små konturerna äro hållar af grå gneis, medan de 4 små mossarna vid Ubbasjöns sydöstra strand äro hållar af röd gneis.

I detta områdes fortsättning mot norr träffas inga hållar förrän Ö. om Göltorpet, på östra sidan af bäcken, som rinner genom Strömsjön och Ubbasjön. Temligen snart öster om dessa träffar man en mera med Gillesnäs-gneisen beslägtad typ. I hvad mån Örsjö-gneisen utbreder sig V. och NV. om Ubbasjön-Strömsjön är mig icke bekant.

Bergarten är starkt röd, finkornig, oftast temligen massformig. Ett prof från Harudden visar druser, i hvilka kristaller af kvarts och svafvelkis förekomma. Ett annat prof från 1 km. NO. om Imnelns nordspets visar makroskopisk växling mellan finkornigare och grofkornigare partier, de senare bestående af kvarts och fältspat i stora individer. — Bergarten är alltid fattig på mörka mineral. I bergarten från 500 m. NV. om L. Har-sjön finnes litet granat i små interpositionsfyllda kristaller. För öfrigt finnes här mörk-grön biotit, litet muskovit, epidot, vidare zirkon och magnetit samt af ljusa mineral kvarts, mikroklin och underordnad plagioklas.

Plagioklaserna äro ibland knäckta, och man ser äfven andra tryckfenomen, liksom äfven tecken på en omfattande mineralnybildning. Den nuvarande strukturen är oregel-bundet allotriomorf; af någon primärstruktur finnes icke spår, man har därför ingen ledning för bedömandet af hvad denna röda gneis egentligen är. Ibland erinras man om vissa varieteter af den söderut uppträdande granitgneisen, men olikheterna med denna äro dock vida större än likheterna.

Den här något litet studerade östra delen af »jerngneisen» på bladet »Glimåkra» ut-göres således i likhet med den på »Bäckaskog» icke af en genetiskt homogen bergart, utan af minst två; på begge ställena är den ena en gneis med kontaktmetamorf primärstruktur, som mycket väl kan tänkas bilda fortsättning af den öster om kvartsitlagret uppträdande. På »Bäckaskog» är den andra komponenten en tryckmetamorf facies af den yngre gra-niten; den »röda gneisen» norr om Imneln synes deremot snarare vara en bergart äldre än gneisen, uppstickande genom densamma, men för öfrigt af obestämdt ursprung.

Öster om denna röda »Örsjö-gneis» uppträder en annan gneistyp. Gillesnäs-gneiserna aflösa närmast mot nordost, i trakten af Vilshult och norr derom, af en gneis, hvilken, bortsett från enstaka tryckförändrade graniter, kan karakteriseras såsom ganska grof-kornig, rik på mörka mineral och oftast tydligt tryckfläsig. Varieteter med fältspatögon förekomma. Färgen är ömsom grå och ömsom rödaktig.

En sådan gneis från norr om Östra Ekesjön visade i snitt anhopningar af horn-blende, biotit, titanit, apatit och malin, hvori hornblendet poikilitiskt genomsatte anhopningen; äfven ett stort titanitkorn var på detta sätt genomväxt af hornblende. Det utanför anhop-ningarna förekommande hornblendet var utprägladt poikilitiskt och formlöst. Äfven bio-titen var formlös, men af trycket oftast söndervalsad. Epidot och muskovit saknades. Plagio-klasrika, omisskänligt vaxkakeliknande partier förekommo, medan kvartsen, der den icke helt var sönderkrossad — synes varit fullt formlös.

Gneisen NO. om Mylatorp liknar den föregående, men är långt mera pressad. Så-lunda finnas kvarts, biotit och klorit endast som strimmor mellan fältspaternas, hvilkas iso-metriska form visar att bergarten varit någotsånär polygonalt struerad. Här finnas partier, hvilka synas hafva varit ortit. — Bergarten Ö. om Vestra sjön sluter sig nära till den först beskrifna. — Från en håll SSO. om S. Grimnestorp i Örkeneds socken (den nordöstligaste hållen

på kartbladet »Glimåkra») föreligger en medelkornig gneis utan ögonstruktur. Under mikroskopet visar sig denna vara en utmärkt representant för Gillesnästypens gneiser, endast medelkornig, under det dessa äro mera finkorniga. Den förer rikligt poikilitiskt hornblende, lika mycket brun biotit, titanit i stora (2 mm.) korn med oregelbundet formade inneslutningar af ett gulbrunt, af krokiga sprickor genomsett mineral med svag dubbelbrytning, antagligen ortit. Från epidotskal fria ortitkorn förekomma och äro omgifna af pleokroitiska gårdar, såväl när de ligga i biotit, som i hornblende. Vidare finnes magnetit, stundom med kärnor af svafvelkis, dessutom apatit och zirkon. Ett hålrum var besatt med starkt färgade epidotkristaller och i midten utfyllt med blå flusspat. — De ljusa mineralen äro andesin samt underordnad ortoklas, ingen mikroklin; kvarts förekommer sparsammare än i Gillesnäsagneiserna. — Strukturen är ganska isometrisk hvad plagioklasen, men icke hvad kvartsen beträffar.

Att döma af dessa få undersökta representanter synas denna trakts gneiser erbjuda stora likheter med Gillesnäsagneiserna, såväl hvad mineralsammansättning som hvad struktur beträffar. Det vore kanske vågadt att häraf sluta till ungefärlig öfverensstämmelse i fråga om det omvandlade materialets natur och metamorfosens art. Om en sådan öfverensstämmelse finnes, skulle dessa norrut förekommande gneiser representera ett något mera basiskt sediment, och omvandlingen skulle i främsta rummet bero på kontaktmetamorfos, hvilken här skulle varit ännu intensivare, så att en medelkornig gneistyp uppstått. Ofvanpå kontaktstrukturen har det senare trycket satt sin struktur, utan att dock alltid kunna utplåna densamma.

Ännu längre mot norr och nordost möta vi inom Almundsryds och Urshults m. fl. socknar på bladet »Huseby» ånyo hälleflintgneiser. Inom detta område förekomma såväl porfyrier och möjligen porfyrtuffer, som omvandlade kristalliniska skiffrar, hvilka man väl numera skulle kallat hälleflintgneis snarare än hälleflinta. De förra, till hvilka bl. a. »graniten» på Sirkön och hälleflintan på Mossö höra, befinna sig NO. om en linie genom Bergön—Igelön—Frösön; SV. härom vidtager deremot en hälleflintgneis, hvilken ofta fullständigt öfverensstämmer med Vestanåtypen, såväl makroskopiskt som mikroskopiskt.

Jag har något studerat denna trakts bergarter på material insamladt vid bladets rekognosering, hufvudsakligen af K. A. FREDHOLM 1872, men jag vill icke gå en blifvande närmare beskrifning af mig eller någon annan i förväg. Här må endast påpekas, att inom detta område finnas *både* eruptiva ytbergarter *och* kontaktmetamorfa sediment, hvilket är ett företräde framför Vestanåfältet. Dessutom är området, liksom Vestanåfältet, beläget på gränsen mot vestra Sveriges stora »jerngneis»-område, och förhållandet mellan östra och vestra Sveriges urterritorium kan icke fördelaktigare studeras än på ett ställe der en hälleflintformation uppträder på sjelfva gränsen.

Om den skarpa gränsen mellan östra och vestra Sveriges urterritorium.

I sin uppsats om Vestanåkonglomeratet framhåller DE GEER det särskilda intresse, som Vestanåskiffrarnas studium har på grund af deras läge utmed gränslinien mellan vestra Sveriges enformiga jerngneisområde och östra Sveriges vexlande, af granit, hälleflinta och gneis sammansatta berggrund. DE GEER söker förklara denna skarpa gräns

genom antagandet att vestra Sveriges gneisformation är yngre än och öfverlagrar östra Sveriges granitformation. Strax derpå behandlade A. G. NATHORST samma fråga i sin uppsats »Ett försök att förklara orsaken till den skarpa gränsen mellan södra Sveriges vestra och östra urterritorium».¹ NATHORST anser: — »att östra Sveriges granitområde *fortsätter under* den ifrågavarande gneisen. Men orsaken till den skarpa gränsen mellan de båda områdena beror enligt min mening icke derpå, att gneisen endast aflagrats i vester, utan på den omständigheten, att denna gräns fortgår *långs en kolossal förkastning, på hvars vestra sida lagren äro sänkta*. Ursprungligen skulle följaktligen gneisen äfven hafva sträckt sig öfver östra Sverige, från hvilket område den likvisst blifvit borteroderad, så att graniten blifvit blottlagd.»

NATHORST har på den hans uppsats åtföljande kartskissen låtit den antagna dislokationslinien framgå tvärs igenom Vestanåfältet — »från Sölvesborgstrakten till Huskvarna vid Vettern.»² Såsom vi hafva sett, finnes det emellertid inom Vestanåfältet icke någon skarp gräns mellan områden med östra och med vestra Sveriges karaktärer, än mindre någon förkastning af sådant slag. Man skulle kunnat förmoda att, om en sådan gräns här funnes, den skulle framgå mellan »jerngneisen» och glimmerkvartsitlagret. Men efter allt att döma finnes det icke någon genetisk motsats mellan hälleflintgneisen på östra sidan af kvartsitlagret och »jerngneisen» närmast vester derom, utan de synas tvärtom härstamma från ungefär samma aflagring; vidare uppträda, såsom jag sökt göra sannolikt, graniter inom begge. — Granitgneisen är skarpt skild från hälleflintgneisen och begränsas möjligen i öster af en mindre veckförskjutning (jfr. p. 102), men man kan dock påstå, att »den skarpa gränslinien mellan östra och vestra Sverige» icke kan finnas *här*, der NATHORST framdragit den »ungefärliga» gränslinien. Men längre norrut synas ju de hittills gjorda undersökningarna ådagalägga att den är skarpare markerad, och det är därför tänkbart, att den framgår *vester* om Vestanåfältet, inom det ännu icke undersökta området — såvida den icke mot söder småningom utjemnas,³ i hvilket fall man skulle kunna tänka sig, att den eventuella förkastningslinien just representerades af förskjutningen i närheten af kvartsitlagrets vestra gräns.

NATHORSTS förmodan att den skarpa gränsen skulle bero på en väldig förkastning förklarar tvifvelsutan flere förhållanden på ett utmärkt sätt. Men eftersom jag kommit att beröra detta för vårt lands urbergsgéologi så intressanta ämne, må det tillåtas mig att förslagsvis framställa en afvikande åsigt om hvilket parti, som, i fall denna stora förkastning egt rum, har sjunkit i förhållande till det andra.

NATHORST anser att den vestra sidan sjunkit af följande grunder.

1. Derför att graniterna icke genomsätta jerngneisen och således antingen äro äldre än gneisen, som aflagrats på dem, eller också äro yngre, men intruderade endast i jerngneisens undre lager. I begge fallen fordras jerngneisens borteroderande för att blottlägga granitformationen, och, då den största erosionen träffat den icke sänkta delen, bör det vara jerngneisområdet, som blifvit sänkt.

¹ Geol. Fören. Förh. 8, p. 95 (1886).

² »Jordens Historia», p. 570. (Stockholm, 1892).

³ COHEN und DEECKE draga ut förkastningslinien ända ned till vester om Bornholm, som de betrakta som en fortsättning af östra Sveriges granitområde. (»Ueber das krystalline Grundgebirge der Insel Bornholm», p. 40. Aftryck ur IV Jahresbericht der Geogr. Ges. zu Greifswald).

2. »Det är en allmän regel, att eruptiverna uppträda just inom de sänkta partierna af berggrunden. Att hyperiterna uteslutande förekomma vester om den stora dislokationslinien är — — följaktligen en nödvändig följd af det vestra områdets sänkning och blir på samma gång ett bevis för att den antagna sänkningen verkligen egt rum.»

Efter min uppfattning finnas emellertid goda skäl att antaga, att, om någon förkastning egt rum, det skulle varit *den östra sidan som blifvit sänkt*. Skälen äro följande.

1. Såsom NATHORST framhåller är det en allmän regel, att eruptiverna uppträda just inom de sänkta partierna af berggrunden.¹ Nu finnas, efter hvad man hittills vet, inom vestra Sveriges jerngneis icke några andra eruptiver än några hyperitförekomster, hvilka måste anses obetydliga i jemförelse med de enorma massor af djup- och yterruptiv, företrädesvis af granitfamiljen, hvilka till öfvervägande grad bilda berggrunden inom östra Sverige. När NATHORST uppställde sin teori kände man icke att hälleflintorna till stor del voro eruptiva ytbergarter; det är möjligt att, om detta varit bekant, hans uppfattning blifvit en annan. Dock skulle väl östra Sveriges graniter kunnat anses uppväga hyperiterna. — Efter den här framställda uppfattningen skulle således östra Sveriges granitområde *icke* fortsätta in under jerngneisen, utan graniterna skulle vara inskränkta till den sänkta östra delen, der de genombrutit den äfven här såsom underlag befintliga jerngneisformationen.

2. Inom östra Sverige förekomma jemte graniterna, såsom bl. a. O. NORDENSKJÖLD framhållit, bergarter, såväl eruptiva som sedimentära, hvilka bildats vid jordytan. Det senaste exemplet på dessa är Vestanåfältets hälleflintgneis och den deri öfvergående gneisen, men bergarter af denna typ uppträda på flere ställen inom östra Sverige, och äro äldre än åtminstone en del af graniterna. Inom sydvästra Sveriges typiska jerngneisområde åter uppträda inga ytbergarter² utan den enformiga jerngneisen herrskar, en bildning som af TÖRNEBOHM och HUMMEL ansetts för den äldsta vi hafva i vårt land, och som också visar en egenskap som man a priori kan vänta hos de äldsta gneiserna, nämligen en ganska stor enformighet i materialet, samt framförallt en jemnhet i metamorfoseringen på olika ställen, som visar att metamorfosen är en *regional* metamorfos och icke är bunden vare sig till några dislokationslinier eller till någon speciell djupbergartskontakt. Den typiska »jerngneisen» med sin om de kontaktmetamorfa bergarternas strukturtyp närmast erinrande struktur är just en sådan bergart, som bör framkomma genom fortgående erosion af en horst, en bergart som aldrig normalt kan ligga öfver oförändrade porfyrier eller jemförelsevis lindrigt förändrade eruptiva eller sedimentära ytbergarter.

NATHORST framhåller att hans förklaringsförsök endast får betraktas såsom en hypotes. Under de tio år som förflutit sedan hans uppsats publicerades har frågan högst obetydligt bragts närmare sin lösning. Så har STOLPE genom undersökningarna på bladet »Nydala» kunnat visa, att på flere spridda ställen i trakten af den förmodade dislokationslinien starkt pressade protogingneiser förekomma, men någon speciellt härpå riktad utredning har dock ännu icke publicerats. — Det är att hoppas att det intresse frågan om orsaken till den starka kontrasten mellan östra och vestra Sveriges urbergsområde erbjuder, snart skall föranleda närmare undersökningar för utredande af huru skarpt markerad gränslinien mellan begge områdena är, samt eventuellt om en stor förkastning der har egt rum.

¹ Ett utmärkt exempel härpå är Kristianiafältet.

² Jfr. dock p. 93—94.

**Om kontaktmetamorfosens och tryckmetamorfosens förhållande till hvarandra
inom Vestanåfältet.**

Jag har under framställningens lopp upprepade gånger haft tillfälle att framhålla åldersförhållandet mellan kontaktmetamorfosen och tryckmetamorfosen. Det resultat, som dervid erhöles, var att kontaktmetamorfosen var den äldre. I fråga om kvartsitlagrets bergarter var det svårt att bestämma, hvad som borde tillskrifvas kontaktmetamorfosen och hvad de senare veckningsrörelserna, därför att dessas inflytande varit så stort. Amfiboliterna visade deremot alla en tydlig kontaktstruktur, som äfven var framträdande hos de måttligt pressade varieteterna (ex. p. 49), och endast saknades hos de begge helt tryckförändrade varieteterna vid Nebbeboda och Ö. om Kastagropen (p. 46). På tal om hälleflintgneisens kvartsströkorn anfördes, att de icke äro mera pressade än de sprickfyllnader af sekundär kvarts, som genomsätta samma bergart (p. 59). Och vid behandlingen af gneiserna inom bladet »Glimåkra» visades flere gånger, hurusom en hornfelsstruktur med fältspatanhopningar varit den primära strukturen, hvilken senare blifvit störd genom kvartsens och glimmerns sönderpressning och bergartens deformation genom förskjutningar längs de af dessa mineral bestående krosszonerna. — Af alla dessa exempel framgår att Vestanåfältets bergarter hade erhållit en af kontaktmetamorfosen bestämd struktur innan de veckningsrörelser, som egt rum inom fältet, börjat eller åtminstone innan de afslutats. Detta låter dock icke med visshet säga sig om kvartsitlagrets bergarter, som nyss och på p. 35 framhöles.

Ett ytterligare bevis för riktigheten häraf erhålles af graniterna: det är från dem kontaktomvandlingen utgått, och eftersom de på sina ställen äro t. o. m. starkare tryckförändrade än gneiserna, så måste de hafva varit fasta innan veckningen afslutats.

Tryckmetamorfosen har så till vida satt sin stämpel på fältets bergarter som de alla visa sig åtminstone något pressade, men det är dock endast på ett fåtal ställen, som den varit kraftig nog att helt utplåna den äldre kontakt- eller granit-strukturen. De starkast pressade bergarterna träffas närmast vester om kvartsitlagret, der såväl granitgneisen, som graniten och gneisen äro starkt förändrade; men äfven norrut, inom den nordligaste delen af det undersökta området, träffas starka tryckfenomen. Bergarternas sönderkrossning är dock, som nämndes, på det hela taget en lokal företeelse, och man träffar stundom starkt pressade och föga pressade bergarter af samma slag nära hvarandra. Det skulle varit mycket lockande att försöka åskådliggöra den olika graden af krossning genom att draga linier — man skulle ju kunna kalla dem »isoklaser» — genom de punkter, der tryckfenomenen visa sig ungefär lika starka, men just genom att de kraftiga tryckfenomenen här äro så lokala skulle det blifvit alltför kompliceradt. Det vore dock efter en revision i fält i detta syfte ingalunda ogörligt.

Har *tryckmetamorfosen* endast lokalt haft betydelse för gneisernas och amfiboliternas utseende, så har deremot *kontaktmetamorfosen* öfver hela området varit bestämmande för bergarternas karaktär. De korta ströftåg vi företagit hafva såväl norrut som österut och vesterut visat kontaktmetamorfosens prägel på gneiserna och denna prägel är oftast ännu otvetydig; endast sällan är den dold af den senare krossningen.

Förklaringen till kontaktmetamorfosens genomgripande inverkan inom området ligger i granitmassivens talrikhet. Men icke endast häri; det är inom vestra Blekinge oftast icke möjligt att konstatera någon förändring af gneisen mot granitkontakten, utan gneisens utseende är öfver stora områden konstant. Detta synes visa att, om jag så får uttrycka mig, den innersta kontaktzonen är mycket bred och de olika granitmassivens kontaktzoner gripa öfver i hvarandra. Häraf skulle framgå, att graniternas injektion och sedimentets omvandling egt rum på ganska stort djup. Härför talar afven, att, när vi komma till de öfre lagren, till dem som ligga närmare kvartsitlagret, så blir den inre kontaktzonen, gneis-zonen, t. ex. kring Halengraniten, smalare och en yttre zon, hälleflintgneis-zonen, uppträder. Diabaserna, hvilka alltid visa sig mycket känsliga för kontaktmetamorfosens inverkan, äro deremot lika starkt omvandlade vare sig de uppträda högst uppe på gränsen mot kvartsiten eller injicerade längre ned.

Det nämndes nyss att kontaktmetamorfosen och graniternas uppträngande och konsoliderande är äldre än veckningsrörelsernas början eller åtminstone äldre än deras afslutning. För det senare alternativet tala egentligen icke några strukturella skäl, utan endast analogierna med andra områden. I många väl undersökta fall visar det sig att graniternas injektion och veckningen äro samtida verkningar af en gemensam orsak, såsom t. ex. inom Kristianiafältet af insjunkningen. Man skulle därför kunna förmoda, att afven här veckningsperiodens början och graniternas eruption sammanfallit. Men några direkta skäl härför finnas icke och säkert är att hufvudmassan af veckningen egt rum *efter* granitens och kontaktgneisens konsolidering. Det är därför mycket möjligt att veckningen i sin helhet börjat först efter graniteruptionernas period. Tryckfenomenen inom fältet äro tillräckligt stora för att tillåta antagandet att lagrens uppresning och kvartsitlagrets skålformiga inpressning i gneisen skulle kunnat förmedlas genom deformationer i de redan fasta bergarterna. Den förra uppfattningen är möjligen från den geologiska erfarenhetens synpunkt sannolikare, men förhållandena inom Vestanåfältet lägga — såvidt hittills bekant — icke några hinder i vägen för förläggandet af graniteruptioner och veckningsrörelser till skilda perioder, och därför har jag gjort så i den följande lilla öfversigten af Vestanåfältets utvecklingshistoria.

Härtill knyter sig frågan om

Graniternas eruptionssätt.

De olika åsigter, som bryta sig i fråga om sättet för djupbergarternas uppträngande, hafva nyligen utförligt skildrats af W. C. BRÖGGER,¹ och då hans framställning torde få antagas vara i friskt minne hos den skandinaviska läsekretsen, skall jag här direkt till densamma anknyta några anmärkningar om graniternas eruptionssätt inom det här studerade området.

¹ »Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes, II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol», kapitlet »Der Mechanismus der Eruption der Tiefengesteine» (Videnskabselskabets skrifter i 1895, I. N:o 7).

De herrskande åsigterna om sättet för graniternas eruption äro väsentligen tvenne, som i korthet kunna betecknas såsom laccolit-teorien och batolit-teorien. Enligt den förra äro graniterna (och djupbergarterna i allmänhet) eruptiva massor, injicerade mellan äldre bildningar; de omgifvas i det närmaste på alla sidor af dessa och hafva beredt sig sin plats genom att mekaniskt skjuta dessa åt sidan.

Enligt den andra åsigten åter uppträda graniterna såsom med »de eviga djupen» sammanhängande »batoliter», de hafva varit utbuktningar af jordens flytande inre och hafva således icke något underlag utan blifva allt bredare nedåt; de hafva gjort sig sin plats icke genom att mekaniskt skjuta åt sidan utan genom att upplösa (eller enligt andra insmälta) de äldre bildningarna.

Af dessa åskådningssätt måste laccolit-teorien för en mängd fall anses fullt bevisad, icke minst genom BRÖGGERS detaljerade undersökningar inom Kristianiafältet.¹ Frågan är derföre, huruvida säkra exempel på batoliter kunna påvisas såsom existerande jemsides med laccoliterna.

SUESS² har nyligen lemnat en på nutidens utmärkta månfotografier stödd undersökning af månyttans geologi och dervid bl. a. påvisat företeelser, hvilka måste tolkas såsom bildade genom att de flytande inre delarna smält igenom den fasta skorpan. När SUESS sedan vänder sig till jorden för att söka efter paralleler, ligger det nära till hands att betrakta de stora granitmassiven såsom partiella sådana genomsmältningar, och graniterna således som »batoliter». Det är tydligt, att enligt den KANT-LAPLACESKA teorien insmältningar af jordskorpan på de tidigaste stadierna af jordens historia varit regel, men deraf följer icke att batoliter kunna uppträda i det yngre urberget eller senare, och det är f. ö. ingalunda säkert att några af dessa gamla batoliter och den »stelningsskorpa», de i jordens förhistoriska tid genomsmälte, någonstädes finnas bevarade. De klassiska amerikanska laccoliterna äro deremot tertiära och Kristianiafältets äro devoniska, det är derför tydligt, att den, som önskar att vid tolkningen af de prekambriskas formationerna använda aktua-listiska principer, i främsta rummet måste försöka om laccolit-teorien äfven här räcker till.

Till belysande af frågan, huruvida graniterna skaffat sig plats genom att upplösa eller eventuellt insmälta sitt hängande föreligga en analys på graniten och tre på gneiserna (jfr. p. 8 och 75). En jemförelse mellan dessa visar att graniten och gneisen bestämdt äro skilda till sin sammansättning och ha en helt olika kemisk karaktär. Någon direkt insmältningsprodukt af gneisen kan derför graniten icke vara. Skulle deremot graniten representera de öfversta utbuktningarna af ett på djupet befintligt väldigt massiv, så skulle, om man finge förutsätta en något så när stor diffusion, gneisen nog hafva kunnat upplösas af granitmassan utan att väsentligt influera på dess sammansättning. Skilnaden i kemisk sammansättning synes mig derför icke i detta fall kunna anföras såsom ett bevis mot möjligheten af att graniten upplöst någon gneissubstans.

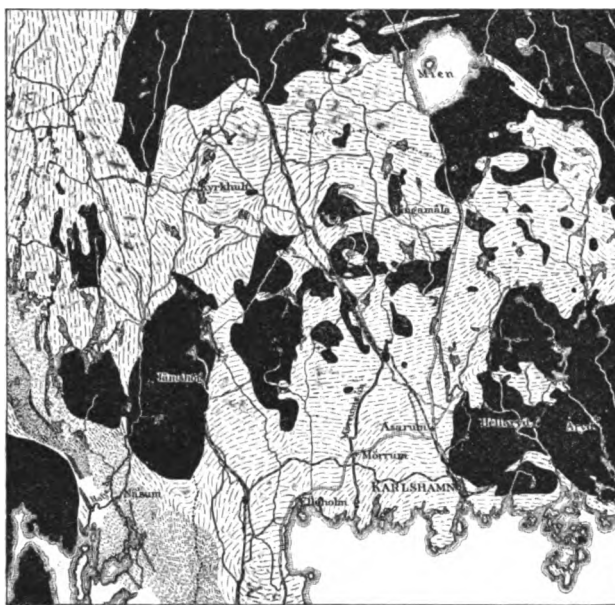
Den af C. J. O. KJELLSTRÖM efter Sveriges Geologiska Undersöknings arbetskartor sammandragna bergartskarta öfver vestra Blekinge, som åtföljer J. C. MOBERGS arbete »Ueber

¹ Senare än BRÖGGERS arbete är bl. a. utkommet WHITMAN CROSS, »The laccolitic mountain groups of Colorado, Utah and Arizona.» U. S. Geol. Surv. 14th Annual Report, p. 165.

² »Einige Bemerkungen über den Mond», Sitzber. Acad. Wiss. Wien, Bd 104. Abth. I, p. 21 (1895).

die Grünsteine des westlichen Blekinges»,¹ återgifves här nedan i något förändrad form. Skalan är 1 : 500 000; graniterna äro svarta.

Den bild denna öfversigtskarta ger oss af vestra Blekinge med dess genom gneisen öfverallt uppsättande, större och mindre granitmassiv erinrar i hög grad om granitmassivens fördelning inom Plateau Central de France enligt den af MICHEL LÉVY lemnade kartan.² Man skulle kunna förmoda att här, liksom i Plateau Central enligt MICHEL LÉVY, finnes ett exempel på att ett större granitmassiv stigit sig upp från djupet genom den öfverlagrande, starkt kontaktmetamorfoserade sedimentära gneisens upplösning; man skulle kunna fråga sig — liksom MICHEL LÉVY gjort beträffande Plateau Central — huruvida icke ett djupare snitt än det erosionen nu gjort skulle visat oss ännu mera granit, och om icke ett tillräckligt djupt snitt skulle visat endast granit.



Granitmassivens fördelning manar äfven fram en annan jämförelse. A. C. LAWSON³ framhåller att den af honom såsom insmält bottenlager betraktade, granitiska Laurentinska gneisen i Canada förekommer såsom cirkulära, ovala eller linsformiga partier, stickande upp genom de sedimentära Coutchiching och Keewatin series, hvilka bilda liksom ett nät, hvars mellanrum upptagas af Laurentian.

För en liknande uppfattning af vestra (eller hela) Blekinges graniters förhållande till gneisen tala granitmassivens talrikhet, deras spridning öfver ett stort område, deras oregelbundet rundade form, som är temligen oberoende af den omgifvande gneisens strykning. Men af de observationer man kan göra inom den vestligaste delen af området synes dock framgå, att graniterna det oaktadt här icke uppträda såsom batoliter utan såsom intrusiva laccoliter.

¹ Sveriges Geol. Unders. Ser. C, N:o 158 (1896).

² »Granite de Flamanville» (l. c.) p. 35 och följ. samt Fig. 4, Pl. 5.

³ »Archaean geology of the region north-west of Lake Superior», Congrès géologique international. 4me session, Londres 1888, p. 144.

Inom den omstående öfversigtskartans östra, större del är skiktställningen i allmänhet ganska flack. Flerestades ligga skikten horisontalt och stupningar af 10° — 15° — 20° äro icke ovanliga. Det är här, när man ser dem »ofvanifrån», som granitmassiven hafva rundad, oregelbunden form och afskåra gneisens skikt. Annat blir förhållandet inom den vestligaste delen af området (se äfven kartan Tafl. 1), der skiktställningen är brant stupande, och det snitt vi se genom granit och gneis mera är ett profilsnitt. Inom detta område har DUSÉN aldrig funnit graniten afskåra gneisens skikt (jfr. p. 7). Den allmänna ungefär nord-sydliga strykningen motsvaras af en nord-sydlig längdutsträckning hos granitmassiven, äfvensom af utlöpare från dem i samma riktning. De smärre gneispartier, som å alla sidor synas vara omslutna af granit, hafva dock de omgifvande gneisernas skiktställning, sammanhånga således möjligen med denna. Flera småförekomster af granit finnas midt i gneisen såsom V. om L. Furegöl, SSO. och NNV. om Kopparesjön, de tryckförändrade graniterna oräknade. — Bland detaljexempel på kontaktförhållandena må anföras ett. Det angifves från den håll, som på »Glimåkra» har stupningstecken midt inne i granitmassivet SO. om Rudesjön — en lång smal håll med längdutsträckning i N.—S. och bestående af gneis med strykning N. 0° — 10° V. — att granit uppträder i hållens vestra och sydöstra sida. — Af DUSÉNS observationer synes därför med all tydlighet framgå, att graniten inom denna del af området uppträder intrusivt, såsom mellan gneisens skikter injicerade, större och mindre partier. Enligt min uppfattning skulle möjligen detta resultat kunna öfverföras till de österut och sannolikt på lägre nivå i gneisen uppträdande granitmassiven, och alla de talrika blekingska yngre granitmassiven skulle således vara i gneisen på olika nivåer och vid olika tider injicerade partier, således laccoliter och icke genom gneisen uppstickande batoliter. Detta är tydligt i vester, der skikten äro starkt uppresta, men österut, der skiktställningen är mera flack, är granitmassivens laccolitnatur mindre tydlig, om än en undersökning möjligen skulle kunna skaffa fullgiltiga bevis för att så äfven här vore fallet. Å andra sidan kunde det ju tänkas att undersökningen kunde gifva till resultat att de på djupare nivå förekommande granitmassiven vore batoliter. Berggrunden är i Blekinges kusttrakter så pass väl blottad, att en lösning af denna fråga sannolikt skulle kunna ernås. I hvilkendera riktningen resultatet än skulle komma att gå, vore det ett viktigt bidrag till en fråga af stort allmänt geologiskt intresse, och det är för att fästa uppmärksamheten härpå, som jag här upptagit denna fråga till behandling, oaktadt det hittills föreliggande observationsmaterialet är otillräckligt.

Skiss af Vestanåfältets geologiska utvecklingshistoria.¹

Mot slutet af den tid, som man i Sverige och Finland företrädesvis plägar kalla den arkaiska tiden eller urbergets tid, utvecklades på en mängd ställen öfver hela Sverige, från Ryssberget i söder till Kirunavara i norr, en liflig vulkanisk verksamhet, genom hvilken enorma kvantiteter af vulkaniska ytbergarter, lavar och tuffer, bragtes i dagen. Den bergart, som företrädesvis kom till utbrott, var kvartsporfyr, dock fattas ingalunda såväl syenitporfyriska som porfyriska afarter. Basiska eruptiver från denna period finnas

¹ Detta slutkapitel afser att gifva en öfversigtlig bild af Vestanåfältets äldre historia, sådan jag för närvarande tänker mig densamma, och innehåller därför mycket, som förut sagts med stor reservation.

deremot i mindre mängd; deras masseruptioner komma först något senare, dels under hvad SEDERHOLM kallar jatuliska och jotniska tiden, dels ha vi som bekant äfven post-siluriska diabaser och ännu yngre basalter i vårt land.¹

Från denna period härstammar det sediment som nu föreligger i form af Vestanåfältets gneiser. Materialet till dessa var en kvartsporfyrtrittuff. Detta tuffmaterial befinner sig sannolikt icke på sin första aflagringsort, utan har delvis omlagrats af vatten. Detta gäller åtminstone de öfre lagren, hvilkas inlagringar af glimmerskiffrar och t. o. m. kvartsitiska bergarter, motsvarande ett lerblandadt och sandblandadt sediment, visa att då och då insvämningar af annat material än den rena friska tuffen förekommit. — Denna period afslöts med jemförelsevis underordnade eruptioner af basiska bergarter, diabaser, hvilka dels i form af gångar och lagergångar inträngde mellan porfyrtrittuffens skikter, dels i form af ett täcke af diabaslava eller kanske än sannolikare såsom ett lager af diabastuff bredde sig öfver porfyrtrittuffen.

Ofvanpå diabastäcket eller tufflagret kommer sedan en sandaflagring. Det är möjligt att dessförinnan någon erosion förekommit, emedan man icke alltid kan påvisa diabaslagret på gränsen mellan den nuvarande hälleflintgneisen och kvartsiten, men af längre varaktighet kan denna erosionsperiod dock knappast hafva varit, då ju material af ungefär samma natur träffas redan här och der insvämmande mellan porfyrtrittuffens skikter. Dessa inlagringar äro af stor vikt, emedan de sammanknyta kvartsiten med gneisen och således med »urberget». — Sandaflagringen efterföljes af ett konglomerat, i hvars material det karakteristiskt nog icke finnes någon af det djupare ned befintliga liggandets bergarter, utan endast en bergart omedelbart anslutande sig till det närmast underlagrande sandmaterialet och sålunda deriverad antingen från detsamma eller från samma håll, hvarifrån detta kommit. — Ofvanpå konglomeratet följa öfvervägande lersediment, sålunda icke längre strandbildningar såsom sanden och gruset, utan bildningar från något djupare vatten. Huruvida denna nuvarande öfverlagring verkligen är normal är svårt att säga. Då det nuvarande kvartsitlagret bildar den innersta delen af ett veck, borde ju kvartsiten och de disten, andalusit o. d. förande glimmerskiffrarna såsom uppträdande på ömse sidor om konglomeratet egentligen betraktas som ekvivalenta, och således skulle det ursprungliga lersedimentet vara en faciesbildning samtidig med sanden. Men andra förklaringar låte ju lätt finna sig.

Konglomeratet representerar sannolikt, men icke ovilkorligen, en diskordans i lagringen i förhållande till den underliggande kvartsiten. Det är möjligt att denna diskordans varit stor nog att derunder graniternas frambrött och skiktens kontaktmetamorfosering kunnat ega rum. Härför skulle kunna anses tala dels att konglomeratets bollar göra

¹ Bortsett från de med rapakivin förbundna kvartsporfyrerna, samt äfven från de såsom lokala randfacies kring granit förekommande — om hvilka man för öfrigt icke vet mycket — äro alla svenska porfyryr. såvidt hittills bekant, *äldre* än med Dalasandstenen och med Dalformationen ekvivalenta bildningar, men de äro å andra sidan bundna vid zonen närmast under dem. Det finnes därför intet hinder att såsom en »working hypothesis» antaga att *de stora masseruptionerna* af sura ytbergarter i *Sverige* härleda sig från en geologiskt taget ganska kort och väl begränsad period. Ännu kunna mot denna hypotes inga mera ingående undersökningar åberopas. A priori synes det f. ö. mindre vågadt att parallelisera prekambrisk formationer på grund af deras förhållande till en period af stor vulkanisk verksamhet, än att dertill använda granitintrusionerna och förekomsten af tryckfenomen. På de senares oregelbundna variation har jag i detta arbete upprepade gånger kunnat fästa uppmärksamheten.

intryck af att hafva varit hårda kvartsiter innan de afrundades och inbäddades, dels att i konglomeratet förekomma bollar af turinalinskiffrar, bergarter, antagligen bildade i samband med en granitinjektion.

Graniterna injicerades på många olika nivåer såsom laccoliter. Metamorfosen blef naturligt nog intensivare på djupare nivåer, och därför representerar hälleflintgneisen såväl det minst kontaktomvandlade sedimentet, som i allmänhet också de öfversta skikten.

Genom kontaktmetamorfosen blef af porfyrittuffen hälleflintgneis och gneis, af diabasens kontaktamfibolit, af sandstenen och lerskiffrarna kvartsit samt andalusit- och distenförande kvartsitglimmerskiffrar. Beträffande glimmerkvartsitlagrets bergarter är det emellertid svårast att med någon säkerhet referera mineralsammansättningen och strukturens detaljer till den äldre kontaktmetamorfosen å ena sidan och den yngre tryckmetamorfosen å den andra. På det hela taget är det den senare, som här gjort sina karaktärer gällande — i motsats till hvad regeln är hos de andra bergarterna.

Såsom förut framhållits finnes det icke något hinder för att antaga, att denna kontaktmetamorfoserade skiktserie ännu var i det närmaste oberörd af bergskedjeveckningen och att således graniternas injektion var avslutad innan denna begynte. När veckningsrörelserna därför började att uppresas och vecka lagren, verkade trycket på redan fasta bergarter. De nödvändiga förskjutningarna egde rum dels i vissa trakter genom bergarternas mer eller mindre fullständiga sönderpressande, dels allmänt genom smärre förskjutningar längs mikroskopiska krosszoner. Hos en del af områdets bergarter utplånades därför den äldre strukturen, vare sig nu denna var en granits eller en kontaktbergarts, men inom större delen af området bevarades den dock.

Som ett resultat af veckningsrörelserna bildades ett djupt veck, hvarigenom de öfversta, något yngre lagren, hälleflintgneiszone, amfibolitlagret, kvartsitzonen, nedpressades mellan de äldre, starkare omvandlade gneislagren och derigenom räddades från att fullständigt bortsopas af erosionen, ett öde, som drabbade deras ekvivalenter inom de angränsande trakterna.

Denna del af Vestanåfältets geologiska utvecklingshistoria var sannolikt avslutad såväl före den kambriska som före den jotniska tidens början. — Yngre än kontaktmetamorfosen, yngre än veckningen äro deremot de diabasgångar, som genomgått fältets graniter och gneiser utan åtskilnad och hvilka så i struktur som i mineralsammansättning visa sig fullt oförändrade. Bland dem finnas några, hvilka innesluta talrika bollar af kvartsitrullstenar, måhända ett vittnesbörd om att vid deras eruptionstid den nu så reducerade kvartsitformationen sträckte sig vida omkring.

Vestanåfältets senare öden falla icke inom ramen för denna undersökning.

————— → —————

SUMMARY OF CONTENTS.

THE VESTANÅ REGION

A STUDY IN PETROGENESIS

BY

HELGE BÄCKSTRÖM.

The crystalline schists of »the Vestanå region» in north-eastern Skåne (Scania), southern Sweden, were studied and mapped in detail for the Geological Survey of Sweden by GERARD DE GEER during the years 1884 to 1887. Among the results attained, the most interesting was the discovery of a conglomerate in a band of muscovite-quartzite, which was considered to be conformably interstratified between the gneiss formations of the district.¹ In 1893 the present writer with the permission of the Director of the Geological Survey and with the kind aid of Dr. DE GEER undertook to study the various rocks of the Vestanå region and its neighbourhood, in order to try to work out the geology of a part of the Swedish Archean (or Lower Algonkian) especially from a petrogenetic point of view. The work has been done partly in the field, but chiefly in the laboratory, most of the field work necessary having been done previously by the officers of the Geological Survey; for the Vestanå region by G. DE GEER,² for the northern continuation by P. DUSÉN,³ for the eastern continuation by N. O. HOLST and C. J. O. KJELLSTRÖM.⁴

According to DE GEER the crystalline schists of the Vestanå region form an uninterrupted series of strata, striking NW—SE and dipping steeply to the west. From the younger to the older schists the sequence is:

<i>Klagstorp schists</i>	{ fine-grained gray gneiss diorite-schist	<i>Dyneboda gneiss</i>	{ fine-grained, commonly red gneiss with layers of diorite-schist.
--------------------------	--	------------------------	---

¹ GERARD DE GEER »Ueber ein Conglomerat im Urgebirge bei Vestanå in Schonen» (Uebersetzt von F. WAHNSCHAFTE. Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft 1886 p. 269).

² Sheets Nos. 103 »Bäckaskog» (1889) and 106 »Karlshamn» (Skåne-part) (1889).

³ Sheet No. 108 »Glimåkra» (1892).

⁴ Sheet »Karlshamn» Blekinge-part. Not yet published.

<i>Mica-quartzite</i>	{ mica schist quartzite mica schist with conglomerate quartzite with iron ore.
<i>Dense fine-grained gneiss</i>	{ black hornblende-bearing dense fine-grained gneiss gray dense fine-grained gneiss with layers of mica schists. gray gneiss, less fine-grained.

The overlying Klagstorp- and Dyncboda-gneisses were considered as belonging to the great magnetite-gneiss-formation, that occupies most of south-western Sweden.

In the underlying gneiss there occur two younger granites, and the gneiss in their vicinity becomes less fine-grained.

Probably older than the gneisses is the granite-gneiss, occupying the south-western and southern part of the district.

In the following we shall deal with the different rocks separately and begin with the youngest; we shall thus treat first the granites, second the quartzites, third the amphibolites, and fourth the dense fine-grained gneiss and the fine grained gneiss into which it passes, then the mica schists interbedded in the gneisses; then after following the gneisses to the east, and then to the north, we will study the Klagstorp- and Dyncboda-gneisses, occurring on the western side of the quartzite band. Finally the remaining genetically more or less differing gneisses of the district are treated, and at last some general remarks given.

Granites.

As shown by the map, plate 1, and the map on p. 110 granites occur in numerous great and small massives scattered in the gneiss. These may be considered as out-posts of the great granite district of south-eastern Sweden. They are all younger than the gneisses, their relation to them will be dealt with later on. — Of these granites there is one characteristic, fine-grained type which occurs spread over the whole of Blekinge, known as the »Halen»- or »Spinkamåla»-granite; among the others, one is coarse-grained, the »Jemshög»-granite and also the related »Karlshamn»-granite. Both these types occur in the region studied more in detail in this paper.

The »Jemshög»- and the »Halen»-granite are closely related mineralogically and structurally, with the exception that the former is coarse-grained. Characteristic for both is the scarceness of the ferro-magnesian minerals and the predominance of microcline and quartz over the oligoclase. Allanite and titanite are constant and often macroscopic constituents. Hornblende never occurs, only biotite. — The chemical composition of the fine-grained granite from the eastern shore of Lake Raslängen is

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Sum.
73,38	0,20	14,36	0,86	0,79	0,22	0,46	1,33	2,85	4,98	0,37	99,80

corresponding to 34,2 quartz, 27,9 microcline, 24,2 albite and 6,6 anorthite (or 30,8 Ab₄An₁), 3,7 biotite, 1,2 magnetite.

The constituting minerals are quartz, microcline, orthoclase, oligoclase, brown mica with a little chlorite, iron ore, titanite, allanite, and often epidote, muscovite, sometimes calcite and fluorite.

Large table-formed microcline crystals, simple carlsbad twins, are a characteristic feature of the fine-grained granite (as well as of the »Jemshög»-granite). These microcline crystals give the granite a porphyritic habit, which is really only pseudoporphyrific, since they are younger than the mica, oligoclase and orthoclase and not phenocrysts of a first generation. — A detailed analysis of the structure of the fine-grained granite — with which the »Jemshög»-granite agrees — is given on the freshest and least pressed material at hand, a granite from 2 km. NE of the southern end of Lake Örlunden. A study of the boundary between microcline and quartz shows that it is an irregularly curving line. The two minerals send rounded projections into one another. In Fig. 1 is shown an example; here a little area of microcline occurs in the quartz, with the same orientation as the large grain, of which it is no doubt a part. Similarly, small quartzes are seen isolated in the microcline (Fig. 2.) with the same orientation as the adjoining large quartz grains, and not to be confounded with the inclusions of older quartz grains in feldspars, exemplified by Fig. 4. — This extremely irregular form of the microcline is probably not due to a contemporary crystallization of microcline and quartz, but is rather the result of some corrosion process; or at least one can say forms like the microclines could have resulted from previous corrosion.

The form of the oligoclase and the orthoclase against the quartz is also a »corrosion-form» with the same irregularly curving boundary between the minerals. The example, Fig. 3, shows also in the orthoclase one small quartz grain seemingly isolated but with the optical orientation of the quartz outside. — Against microcline, orthoclase and oligoclase show themselves to be older, but are seldom idiomorphic, the boundary is frequently irregular and not smooth as against quartz but indented by newly deposited feldspar.

The structural phenomena exhibited by these (and many other) granites recall the descriptions by the French petrographers of the »deux temps de consolidation» to be seen in granites: — »l'examen attentif de tout granite permet d'y découvrir des cristaux plus anciens, en partie brisés ou corrodés, apatite, zircon, sphène, biotite, bisilicates, oligoclase, orthose, et une dernière poussée cristalline servant de ciment aux éléments précédents et généralement composée d'orthose et de quartz, parfois associés à la muscovite». ¹ — It may well be doubted whether a contrast between an older and a younger generation or »consolidation» may be recognized in *every* granite. Especially in the fresh, entirely uncrushed granites of the younger formations such a contrast could hardly be proved. — In the granites here studied the »corrosion-form» of the microcline is as evident as that of the older feldspars. This we could not explain without dividing the »dernière poussée» of microcline and quartz into two, the last comprising the chief part of the quartz. The writer considers the differences from the hypidiomorphic structure in these granites as

¹ MICHEL LÉVY, Granite de Flamanville p. 17 (Bull. des services de la carte géol. de France, N: 26, Paris 1893).

owing to a sort of corrosion, but *secondary* not primary, due to the beginning of the crushing of the rock and probably also in some degree to the beginning of decomposition, and consequently not the result of circumstances accompanying the original crystallization of the granite magma.

In how large a degree recrystallization has taken place in these moderately pressed and comparatively fresh granites is shown by the mode of occurrence of the secondary minerals: muscovite, calcite and epidote. A great part of the biotite, the oligoclase, the microcline and the quartz belongs to the same period of crystallization as muscovite, epidote, and calcite, and consequently, if they are recrystallized, there are great possibilities for a change of structure in the granite after its first crystallization. — In the continuation of this line lies the explanation for the structures of many obscure gneisses.

All the granites examined are more or less pressed, but the intensity of pressure or the amount of crushing varies very much and within very short distances. The progress of crushing is described in detail. Of the results attained only one needs to be mentioned here. North-west of the Lakes Hultasjöarna (northern border of the map, plate 1) there is a small massive of schistose rocks, differing from the surrounding gneisses. On the north-western border the rock is still a typical although somewhat crushed granite. On the eastern border the rock is schistose and crushed, but its mineralogical composition is that of the granite, rich in microcline and quartz, relatively poor in plagioclase and mica and distinctly different from that of the gneiss, which is richer in plagioclase and ferromagnesian minerals, but poorer in quartz. It is probably its lesser amount of the brittle quartz which causes the gneiss to be less subject to crushing than the granite: its primary structure is always better preserved than that of adjacent granites. — The rock occurring between the two described granite-varieties is a typical Saxon granulite, with a little muscovite but no other dark mineral, than small crystals of garnet, and with the structure of an intensely crushed quartz-felspar rock. In this case it is evident from field- and microscopical relations, that the granulite is a crushed variety of the common fine-grained granite of the district.

The petrographical examination shows, that the »Dyneboda» gneiss of DE GEER is not one homogeneous rock but two genetically different, one gneiss and the other a granulite, quite similar to the one just described. The granulite is completely crushed and recrystallized, and of its minerals only some of the plagioclase grains show effects of pressure (Figs. 5 and 6); the other minerals and the rest of the plagioclase have been recrystallized. — The chemical composition of a specimen of this granulite, from Kastagropen, west of Lake Bären, is as follows

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Sum.
Granulite:	75,44	—	10,99	2,33	0,93	0,47	0,25	1,24	2,72	4,98	1,06	100,41.
Granite:	73,38	0,20	14,36	0,81	0,79	0,22	0,46	1,33	2,85	4,98	0,37	99,80.

For comparison the composition of the granite from the shore of Raslängen, 6 km. NE. from the former locality, on the other side of the quartzite band, is given beneath. — The agreement in chemical composition between the granulite and the granite and the fact, that a quite similar granulitic rock occurs north-west of Hultasjöarna as a facies of

the fine-grained granite, makes it highly probable, that the granulitic part of the »Dyneboda-gneiss» is also the common fine-grained granite, highly modified by mechanical deformation. — The limits of the granulitic areas not being at present exactly known, these areas on the accompanying map are marked as »gneiss with granite».

The rocks of the quartzite belt.

The quartzite belt in its lower, eastern part is composed of a pure quartzite, then follows a mica schist, containing the conglomerate, then again quartzite and finally mica schists rich in aluminous minerals. — The quartzite besides quartz contains only small quantities of muscovite, hematite, rutile, zircon and still rarer apatite — the two last mentioned with the form of transported sand grains. Biotite has not been observed in any of the rocks of the belt. — An analysis of this quartzite gave the following results;

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Sum.
93,87	1,59	1,68	0,67	0,20	0,70	0,27	0,53	0,76	100,27.

The hematite which it contains sometimes occurs concentrated into narrow bands, upon one of which the old mine of Vestanå, well known for its minerals, was situated. The iron ore, sometimes beautifully folded (Fig. 7), contains hematite, muscovite, cyanite, and svanbergite, as shown under the microscope.

95 per cent of the boulders of the conglomerate are grey quartzites, resembling the quartzite beneath, the rest is vein quartz, quartzite rich in hematite and tourmaline-schists. The grey quartzites sometimes show distinct bedding with dark lines along which iron ore, rutile and rounded zircons are concentrated. — The rare boulders of tourmaline schists vary greatly, ranging from rocks rich in tourmaline with small prismatic, or larger poikilitic crystals of tourmaline, to luxullianites with spherulites of tourmaline in an abundant groundmass of quartz. The tourmaline schists have not been found in place but are considered to be derived from tourmaline-quartz-veins and from the impregnated schists immediately surrounding such veins, produced by the pneumatolytic action of some granite-eruption.

The rocks occurring in the western half of the quartzite band are richer in muscovite and generally contain some of the special alumina minerals. These are here andalusite with manganandalusite, cyanite, ottrelite, and more seldom, fibrolite. The new variety »manganandalusite», recently described by the present writer,¹ has the physical properties of common andalusite with the exception of a grassgreen colour and a strong pleochroism, in which $a = c$ and $b = b$ are *blue-green* with a tinge of grass-green, $c = a$ is more absorbed and shows an intense *pure yellow* colour. The chemical composition of the specimen analyzed was: SiO₂ 36,72, Al₂O₃ 56,99, Mn₂O₃ 6,91 = 100,62.

In some parts of the district west and north of lake Båen the alumina bearing minerals, especially cyanite and ottrelite, are so richly present that distinct rock-types »cyanite schists» and »ottrelite bearing cyanite schists» are produced. One of the latter, from northwest of Lake Båen, showed the following chemical composition:

¹ Geologiska Föreningens Förhandlingar, Stockholm 1896, 18. p. 389.

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Sum.
67,47	0,87	26,13	0,96	2,19	0,21	0,30	0,66	0,26	0,39	0,69	100,13.

With hydro-fluoric acid 36,8 per cent of cyanite and rutile were isolated, the mineralogical composition of the rock accordingly is about 49 parts quartz, 36 cyanite, 13 ottrelite, 1 rutile and 1 hematite. — A cyanite schist from west of Båen contained 40 per cent of cyanite and the rest quartz, with a little muscovite, hematite and rutile. — The cyanite schists of the western part of the quartzite belt consequently, as they have the chemical composition of clays, are not shore-deposits like the conglomerate and the pure quartzite of the eastern part of the belt.

From the structural analyses it may be mentioned, that the cyanite-prisms are broken or flexed and never idiomorphic, while the ottrelite occurs in crystals which do not exhibit any pressure phenomena (Fig. 11). The large andalusite-eyes of the mica-schists have behaved as rigid particles during the processes of deformation, while the surrounding mass of quartz and muscovite with small grains of other minerals inclosed has been plastic (Figs. 9 and 12). The structure now resembles that of a porphyry with strongly developed fluidal structure and phenocrysts. — The quartz mass is either composed of small polygonal grains or of larger, comparatively homogeneous and little pressed lenticular-shaped ones, both of which are newly formed (Fig. 10). — The larger tourmalines have also been deformed by the pressure.

The rocks of the quartzite belt are connected with the conformable underlying dense fine-grained gneiss through beds of mica schists, occurring in the latter, therefore it is possible, that the granite, being younger than the gneiss, is also younger than the quartzite formation. But none of the rocks of the quartzite belt now exhibit any distinct proofs of an original contact structure, the later tectonic movements having obliterated any older structure and stamped their marks upon them all.

Amphibolites.

Rocks composed essentially of hornblende and plagioclase, with the structure of a crystalline schist and not that of an eruptive, occur connected subordinately with all the other rocks of the district, with the exception of the granites. The principal occurrences of them are in two beds, between the quartzite layer and the gneisses. Of these two the one lies east of or *beneath* the quartzite and separates it from the dense fine-grained gneiss for a distance of 7 kilometers. The greatest thickness of this amphibolite bed is about 100 meters. The other lies, according to the opinion, expressed by Dr GEER in his cited works, *above* the quartzite and forms three parts probably separated by faults, as shown on the map. The rocks of both beds agree closely both mineralogically and structurally, and, as they both occur next to the quartzite, it appears probable, that they form parts of one single bed, *older* than the quartzite, but which has been folded, so as to enclose it. The correctness of this supposition is strengthened by the fact, that the gneiss on both sides of the quartzite-amphibolite complex is of the same nature.

The amphibolite of this bed between the quartzite and the gneisses is mineralogically characterised by hornblende and sometimes biotite and about as much plagioclase, with subordinate orthoclase and quartz. Epidote often occurs — sometimes in nodules — whilst iron ore, titanite, and apatite were observed in some varieties, though in other they were absent. Chlorite and calcite were not observed. Structurally there are a number of varieties. The felspar always occurs as small polygonal grains, and in some cases hornblende and mica are also quite formless and there is therefore produced a »hornfels» structure (Fig. 13). In other cases the hornblende occurs as prisms spread in a ground-mass of felspar with small crystals of epidote, titanite, mica etc. (Fig. 14). A third variety is reproduced in Fig. 15, here the hornblende occurs as large prismatic grains, not idiomorphic but with irregular borders. — The chemical composition of one of these amphibolites from east-north-east of Boana was found to be:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Sum.
50,30	14,07	7,05	5,31	7,18	8,06	4,02	2,26	1,61	99,86.

This being the composition of a *diabase* (though somewhat rich in alkalis) it only remains to show, that amphibolites of the kinds just described may be produced from diabbases through metamorphism, and that the agencies required to produce it have been at work in the Vestanå region.

The examples which have been described of diabbases changed into amphibolites by *purely* dynamical metamorphism are rare. Of these the products studied by LOSSEN,¹ MILCH² and G. H. WILLIAMS³ are very different from the Vestanå amphibolites both structurally and mineralogically, chlorite, sericite, and calcite being common constituents of them. An example of »the metamorphism of dolerite into hornblende-schist» described by TEALL⁴ on the other hand shows a result identical with the amphibolites in question. Still this until now appears to be an exception, and we have no right to ascribe the metamorphism of the supposed diabase to the comparatively slight orographic movements manifested in this part of the region, especially as we find rocks with about the same chemical composition as the amphibolites, but more resembling the common dynamometamorphic diabase type, in the *north-western* parts of the district, where the accompanying granites and gneisses show the effects of great pressure.

A summary of the results attained by the study of the alterations of diabbases through *contact-metamorphism* shows the Vestanå amphibolites closely to agree with intensely metamorphosed diabbases and diabase-tuffs. As both the »Halen» and »Jemshög»-granites of the Vestanå district are younger than the gneiss, that conformably underlies the great bed of amphibolite, it is probable, that they are also younger than the amphibolite, and consequently, the amphibolite having the chemical, mineralogical and structural properties of diabase modified by contact-metamorphism and being within the contact-zone of younger

¹ Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt 1883, p. 618 and 1884, p. 525 and several other papers.

² Zeitschr. d. d. geol. Ges. 41. p. 394 (1889).

³ Bull. U. S. Geol. Survey No 62 (1890).

⁴ Quart. Journ. Geol. Soc. 41. p. 133 (1885) and »British Petrography», p. 154 and 197, plate 20 and 21.

intrusive granites, the question as to the origin of the Vestanå amphibolites of the great bed seems to be settled.

With those amphibolites occurring at the top of the gneiss formation the numerous amphibolites in various horizons in the gneiss formation itself closely agree. They generally occur as »layers», but in the hills »Grödbby Hallar», that rise from the plain through the cretaceous strata as shown on the southern part of the map, a dyke of amphibolite cuts through the bedding of the dense fine-grained gneiss. The rock of the dyke is macroscopically much more finely grained at the contact than in the middle, the hornblende and plagioclase of the middle zone occurring as aggregates, and consequently an original difference of grain has been preserved though the rock is now a completely recrystallized contact-amphibolite of the type described.

The amphibolites of this part of the district consequently are considered as derived from massive diabases, and of them one at least is a dyke cutting through the bedding of the sediments which are now transformed into gneiss, the others are sheets or sills intruded between the strata. The great bed, occurring at the juncture between the two sedimentary formations, of which at least the upper is a shore-deposit, is probably not intrusive, but either a layer of diabase-tuff or a flow of diabase.

In the northwestern parts of the district, where the tectonic movements have been more pronounced, the representatives of the amphibolites described above are, as before mentioned, quite different; they are free from hornblende, but rich on chlorite and epidote. Examples which might be mentioned occur east of Lake Vielången, Jemshög parish, and east of Kastagropen, Vånga parish. — These probably were contact-amphibolites before being altered by pressure.

In the granite-gneiss district of the south-western part of the region there also occur amphibolites of the contact type, somewhat crushed. — At Hjerthall, near Sölvesborg, an epidote-amphibolite was observed. — In the amphibolite band southwest from Arkelstorp railway station, there occurs, besides the common amphibolite, a *hornblendite*, composed of green hornblende with borders of tremolite, in which needles of rutile occur; a little chlorite filling the space between the grains. This hornblendite may be perhaps an altered pyroxenite.

Consequently, in the region studied no *unaltered* diabases or gabbros or diorites *older* than the granites or *older* than the folding of the strata are found. On the other hand numerous dykes of *unaltered* diabases and norites occur, cutting the granites and showing themselves to be *younger* than the folding.

The gneiss series.

Conformably underlying the quartzite and amphibolite beds the series of gneisses occur. It commences with dense fine-grained gneiss¹ and this passes gradually and slowly

¹ For the widely spread gneisses with macroscopically dense texture in Sweden the term »hällflintgneis» is used by the Geol. Survey. By some authors it was named »eurite» or »leptite» or »granulite». — In German nomenclature most of its varieties would be called »dichter Gneiss» and, its chief feature being the dense texture, I have here used the name »dense fine-grained gneiss».

into the common grey gneiss, occurring over the eastern part of the district and continuing over a great part of Blekinge. The passage is quite continuous, in the field as well under the microscope. The gneiss is older than the numerous granites of the district and all varieties carry the mark of contact-metamorphism in their structure. With the exception of the part next to the quartzite band they are all highly metamorphosed and quite gneissic, and of that upper part those portions near the granite contact are also gneissic. It therefore appears probable, that the dense fine-grained gneiss represents the less metamorphosed and uppermost parts of a widely extended gneiss formation, which is very nearly homogenous both in material and in age. In the upper parts the contact-metamorphism was more local, but at greater distances from the surface the different contact zones of the granites overlapped another, producing a metamorphism of more regional character.

The following analyses show the comparatively great homogeneity of the material of the gneisses from different parts of the district and at the same time its chemical character:

	1.	2.	3.
SiO ₂	70,46	67,99	68,45
Al ₂ O ₃	13,24	14,04	16,05
Fe ₂ O ₃	1,91	1,71	1,73
FeO.....	2,58	3,04	1,02
MnO.....	0,56	0,39	0,35
MgO.....	0,78	1,00	0,91
CaO.....	4,33	4,11	3,66
Na ₂ O.....	1,31	2,73	3,04
K ₂ O.....	3,59	3,99	3,70
H ₂ O.....	1,27	0,77	0,46
TiO ₂	—	Trace	0,43
	100,03	99,77	99,78

1. Dense fine-grained gneiss from NNE of south end of Lake Råslängen, 2. Gneiss from the shore of Lake Råslängen, E. of Kidön, 4 meters from the granite contact, 3. Gneiss from Pukavik on the Baltic Sea.

The gneisses consequently have the chemical composition of rocks of the quartz-diorite family, the variations from it in the first example being those that an original weathering of the material would produce. — But the gneisses contain conformable layers of mica schists (see map, plate 1), which, as will be shown later on, must be of sedimentary origin; consequently, the material composing the gneisses must also have been a sediment. This sediment, having the composition of a comparatively chemically unaltered rock of the quartz-diorite family, must have resulted from an essentially mechanical destruction of such a dioritic rock, and must therefore be an arkose or a tuff. Now many of the dense fine-grained gneisses and gneisses of the district contain large quartz grains. These are generally irregularly shaped, but in the *least altered* dense fine-grained gneisses their original form has been preserved and shows itself to be the *dihexahedral form*

commonly rounded by magmatic resorption characteristic of the intratelluric quartzes of the effusive rocks. Fig. 17 shows an example. The simplest theory therefore regarding a sediment, that has resulted from the mechanical destruction of a surface rock of the quartz-diorite family, is that it is a *quartz-porphyrite- (dacite-)tuff*.

Unaltered porphyries or tuffs (the latter constituting the original Swedish »hällflinta»), do not occur in the Vestanå region, but they are, as well known, richly represented over all south-eastern Sweden and are found not far to the north-east, in Urshult and Almundsryd parishes, associated with contact-metamorphosed sediments of the Vestanå dense fine-grained gneiss type, to judge by the material in the museum of the Geol. Survey (collected in 1872).

The minerals occurring in the gneisses are andesine, orthoclase and microcline, quartz, muscovite, biotite, hornblende, epidote with allanite kernels, calcite, titanite, apatite and zircon, iron ore, pyrite and pyrrhotite. Of these, feldspars, quartz, titanite, iron ore, zircon and apatite always occur. The dense fine-grained gneisses also contain muscovite, epidote, calcite and, the least metamorphosed varieties excepted, greenish brown biotite. When hornblende appears, muscovite disappears.¹ Hornblende is mostly found in the gneisses, muscovite in the dense fine-grained gneisses, but there are exceptions with hornblende in the latter, muscovite (in large skeleton crystals) in the former, showing, that the contrast between muscovite and hornblende depends, not on the intensity of metamorphism, but on differences in the chemical composition of the material.

Structurally the contact-metamorphism manifests itself through developing in the rocks a »hornfels»- or »honeycomb»-structure (Figs. 22, 17, 23, 26). The average sized grains increase from 0,04 to 0,3—0,5 mm. in diameter through the effect of the metamorphism. Simultaneously the crystallinity of all minerals increases; the leucoxene aggregates become compact titanites, the small scales of muscovite become large skeleton crystals etc. The quartz-feldspar-aggregate is cleared by the disappearance of the minute particles of other minerals. Other structural phenomena characteristic of contact-metamorphism are the skeleton forms of the muscovites just mentioned (Fig. 33 and figures on p. 56), and the poikilitic structure of the never idiomorphic hornblende (Figs. 21, 27, 31).

Especially characteristic of the gneisses of the district are the local accumulations of the dark or the white minerals. Many of the less altered dense fine-grained gneisses are mottled with dark and white spots on a dark grey groundmass (Fig. 24). The dark spots are accumulations of biotite, hornblende when present, epidote, titanite, iron ore, and apatite. In the more metamorphosed varieties the minerals are larger and better crystallized and epidote decreases. The white spots in the least altered, upper beds of the dense fine-grained gneiss, probably derived from more weathered material, are composed of epidote and muscovite with a back-ground of plagioclase in large grains. By increasing metamorphism epidote and muscovite gradually disappear, and finally the accumulations consist of pure, commonly untwinned andesine, seldom microcline, in polygonal grains,

¹ Of the more than hundred slides of contact-metamorphosed gneisses from the district examined not a single instance of muscovite and hornblende occurring in the same slide was found. The two minerals exclude one another, as well known, in eruptive rocks, this seems to be the case also in the contact-metamorphosed types in opposition to the dynamo-metamorphosed rocks.

8 to 10 times larger than in the surrounding ground-mass. At the same time the form of the accumulations change from the irregular shapes shown in the least altered varieties (Fig. 24) to lenses, parallel with the schistosity, as represented in the Figures 23, 25 and also 29. — Examples of the transforming through contact-metamorphism of large feldspars to granular aggregates of polygonal grains have been described by R. BECK¹ and by HARKER and MARR,² and in two of the least altered dense fine-grained gneisses, from Axeltorp and from NNW of Näsund church, careful search gave some evidence of the former connection of the grains of the feldspar accumulations. Fig. 26 completed by the drawing Fig. *a* on p. 62 shows an accumulation, partly granulated, consisting of one large and many small grains of feldspar, the latter possibly derived from the former through granulation. Fig. *b* shows another example. — If the feldspar accumulations were derived from formerly homogeneous, individual large feldspars, then these feldspars were no doubt the feldspar phenocrysts of the quartz-porphyrite tuff, corresponding to the quartz phenocrysts, previously mentioned as sometimes preserved, while by analogy the dark accumulations would come from the dark phenocrysts of the tuff with their inclusions of iron ore, apatite etc. Another reason for this is given beneath.

*The mica schists intercalated in the gneisses*³ are linked together with them through all gradations. Generally they are rich in quartz and muscovite, and poor in, but seldom free from feldspar. One specimen from Blistorp was analysed with these results

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Sum.
75,39	12,69	1,32	2,06	0,36	0,63	0,71	4,45	2,14	99,85

From the chemical composition, taken with the microscopical evidence, it follows that the intercalated mica schists represent a material, more decomposed by weathering than the tuff material of the gneisses. This material may still have been derived from the tuff, as the mica schists often contain undoubted elements of it, the most prominent of which are large quartzes, which sometimes are well preserved dihexahedrons. In several of these mica schists the large quartzes are more richly present than in the tuffs, and in one instance, occurring 1700 meters ENE of Grönhult, the large porphyritic quartzes were accompanied by feldspar-accumulations with the same mode of occurrence and order of size and well defined against the fine-grained groundmass, that here consists essentially of quartz and muscovite (Fig. 28). Evidently, the feldspar-accumulations like the quartzes have behaved as large single grains during the sedimentation, which agrees with the previously expressed opinion, that the feldspar-accumulations are the feldspar phenocrysts of the tuff, afterwards granulated through contact-metamorphism. They were here, together with the quartz phenocrysts, washed out of the tuff and inbedded in material more rich in quartz and muscovite.

¹ »Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Sachsen, Section Pirna» p. 36 (Leipzig 1892) and Min. Petr. Mitt. 13 p. 326 (1893).

² Quarterly Journ. Geol. Soc. 48. (1891) p. 296 and 300 (Given literally in this paper p. 61—62.)

³ Represented with the same colour as the quartzite on the map.

Another proof of the sedimentation of the material by water is found in a dark variety from west of Kroksjön. This rock is exceptionally rich in the dark and heavy minerals, consisting of biotite, iron ore and apatite besides quartz and some felspar. The heavy minerals are arranged in strings, in which the waterworn and rounded, sometimes broken apatite-prisms lie parallel to the bedding. — In another of the intercalated schists a fragment of a rock consisting of garnet and quartz was found, showing, that in these schists there also occurs material, foreign to the more or less weathered tuff.

The intercalated schists rich in quartz and muscovite do not occur in the lower parts of the gneiss series, but increase in number upwards, thus forming a connection between the tuff material and the overlying sand and clay formation. Apparently there cannot be any great difference of age between the quartzite formation and the gneiss.

The highly metamorphosed gneisses of the »Pukavik»- and »Gillesnäs»-type.

Of the highly metamorphosed gneisses, belonging to the same series as the former, some few examples may be given.

The gneiss from Pukavik on the Baltic Sea, whose analysis has been previously given (p. 122), contains about 28 per cent of quartz, 44 of andesine (Ab_3An_7), 19 of orthoclase and microcline, 7 of biotite and 3 of iron ore, apatite, zircon and titanite. The biotite occurs as small formless scales. The average size of grain of the quartz and felspars is about 0,4 mm. The rock is very fresh and shows little effects of pressure. Its structure, illustrated by Fig. 30, may be said to be a somewhat modified hornstone-structure. The quartz and felspar grains are never idiomorphic but isometric and more or less polygonal.

Another example from SSW of N. Gillesnäs, Jemshög parish, is hornblende-bearing. The hornblende, as shown by Fig. 27, occurs as large poikilitic individuals, and the accompanying biotite is in small formless scales. As for the white minerals the same may be said as in the gneiss from Pukavik, that the structure is that of a hornstone with isometric polygonal grains of quartz and felspars. But in regard to quartz and microcline there are differences from the normal hornstone structure, since their form is not so regularly polygonal and not so isometric as that of the plagioclase. This *might* be considered a first step towards the hypidiomorphic structure of the abyssal igneous rocks, but, as anomalies of this kind are still more developed in the corresponding gneisses, which are less fresh and a little more pressed, the differences may be interpreted in the same way as the similar differences from the normal structure of the granites of the district, namely as produced by the later tectonic movements seconded by commencing metasomatic processes.

Felspar accumulations, composed of andesine or microcline in polygonal grains, occur in many of the highly metamorphosed gneisses. As they may be followed back to the felspar spots of the dense fine-grained gneisses, it is possible, that like them they represent the former felspar-phenocrysts of the tuff, and they would then indicate, that contact-

metamorphism had acted very quietly, only transforming *in situ*. But future investigations may perhaps prove, that these felspar-accumulations are only structural phenomena characteristic of an intense contact-metamorphism, which may be produced even in a quite homogeneous material, rich in felspar.

In the stronger pressed gneisses quartz and mica are crushed and form fine-grained zones, surrounding the larger and still isometric felspars. Often felspar accumulations with well preserved polygonal structure are observed in these crushed gneisses.

Of the gneisses in the northern continuation of the Vestanå region one — the »Örsjö»-gneiss — is a red, fine-grained gneiss, poor in dark minerals and with irregular allotriomorphic structure; its origin is undetermined. — Another, the »Halen»-gneiss, has structural and mineralogical elements from the »Gillesnäs»-gneisses as well as from the granites. It needs further study. — A third, occurring in the region north of the map, is a medium or coarse-grained, generally crushed gneiss with the mineral composition of a hornblende-bearing, somewhat more basic gneiss of the previously described type. Its primary structure is that due to an intense contact-metamorphism.

The gneisses west of the quartzite belt.

The gneiss, occurring on the western, hanging, side of the quartzite belt was formerly considered to belong to the great »magnetite-gneiss» region of western Sweden. Investigation shows, that the »magnetite-gneiss» between the quartzite belt and Lake Immeln is composed of two different rocks, one a dynamo-metamorphosed granite (see p. 117) the other a gneiss of sedimentary origin. The latter is generally strongly dynamo-metamorphosed, but its primary structure, when recognizable, is a contact structure. Large skeleton muscovites or poikilitic hornblendes occur, and also poikilitic felspars (Fig. 34), as well as typical »felspar-accumulations» of the kind described. The mineral composition appears to be the same as the somewhat pressed fine-grained gneisses east of the quartzite belt and it also agrees quantitatively, as far as may be judged from microscopical examination alone. It therefore appears probable, that the gneisses on both sides of the quartzite-amphibolite belt belong to one single formation, that on both sides is older than the quartzite and separated from it by the great amphibolite bed, and into which the quartzite-amphibolite-complex has been folded. This view is supported by the fact, that when the quartzite belt to the north-west tapers out and disappears, the eastern and western gneisses meet without boundary.

The »granite-gneiss».

The south-western and southern part of the area shown on the map is occupied by a »granite-gneiss». On the island Ifön and the region east of Lake Ifösjön the rock is quite massive and granitic, but passes north of Ifösjön into a schistose »eyed granite», strongly crushed like all the other rocks in this part of the district. It differs mineralogically

and structurally somewhat from the previously described granites of the region and was by DE GEER considered older than the schists of the Vestanå-region. It sometimes occurs in »alternate bedding» with a fine-grained grey gneiss which much resembles the common fine-grained gneiss of the district. This phenomenon is probably due to the intrusion of the granite, now transformed into »granite-gneiss», into the older schists of the common gneiss of the region, but the question needs further study.

On the relation of contact-metamorphism and dynamo-metamorphism in the Vestanå region.

All the rocks in the region studied show more or less the effects of pressure. But these effects are generally slight, and strongly dynamo-metamorphosed rocks are only found locally. The effects of contact-metamorphism on the contrary have a general distribution among the rocks of sedimentary origin and even in most of the highly dynamo-metamorphosed rocks a primary structure, due to contact-metamorphism, may be recognized. Only the rocks of the quartzite belt form an exception, as in them no trace of a primary structure is preserved, still they may have had a contact structure, that now is destroyed. As the granites are as much dynamo-metamorphosed as the older sedimentary rocks, it is evident, that the granites and the contact-metamorphism are older than the whole or at least the later part of the tectonic movements, that raised and folded the schists of the region.

Through this folding a small part of the once widely extended quartzite formation with the highest member of the gneissic series below it, the one that is least metamorphosed and in which the characteristics of an original quartz porphyrite tuff can still be recognized, were pressed down between the deeper seated and more highly metamorphosed gneisses and thereby saved from being swept away by erosion.

Anmärkningar rörande kartan (Tafl. 1).

Då jag ansett mig kunna förutsätta, att en stor del af detta arbetes läsare har tillgång till Sveriges Geologiska Undersöknings kartblad i 1 : 50 000 »Bäckaskog», »Karlshamn, Skånedelen» och »Glimåkra», har endast en öfversigtskarta i skalan 1 : 200 000 här bifogats. — Af denna har hela det egentliga Vestanåfältet från Immeln till Hanö samt trakten SV. derom eller kartans sydvestra hälft upprättats af DE GEER i enlighet med dels af honom förut publicerade kartor och dels ännu outgifna undersökningar af det s. k. Listerlandet Ö. om Sölvesborg och af den vid Immeln belägna Skärsnäshalfön. Rörande denna senare har DE GEER meddelat:

»Om Skärsnäshalfön. Som den bifogade bergartskartan öfver Skärsnäshalfön i några afscenden skiljer sig från den som åtföljer beskrifningen till det geologiska kartbladet Glimåkra, må här några ord yttras till förklaring af olikheterna.

Vid en af d:r BÄCKSTRÖM och mig företagen granskning af de Sveriges Geologiska Undersökning tillhöriga stofferna från den del af Vestanåfältet, som tillhör bladet »Glimåkra», bekräftades det intryck jag vid tidigare besök derstädes erhållit, att bergartsbestämningar och bergartsgränser inom här ifrågavarande del af nämnda område vore i behof af ytterligare utredning. Naturligt är också att i denna vanligen ganska jordtäckta skogstrakt en sådan utredning svårigen kunde utföras utan en ganska ingående kännedom om bergarterna inom Vestanåfältets öfriga delar. Som Skärsnäshalfön redan 1882, eller innan Vestanåfältet blifvit undersökt, kartlades af d:r J. C. MOBERG är det ej heller att undra öfver att undersökningen af området numera skulle behöfva fullständigt revideras för att bringas i full samklang med bildningarna söderut. För närvarande syntes det dock vara af mest vigt att med särskildt aktgifvande på de lokala moränerna närmare fastställa glimmerkvartsitens gränser, hvilket jag också sökt göra, då jag år 1894 i sällskap med d:r BÄCKSTRÖM företog en revisionsresa i trakten.

Bifogade karta uttrycker resultatet af sagda försök, hvars fullständiga genomförande dock skulle hafva kräft en helt och hållet förnyad, mycket detaljerad kartläggning af området. Emellertid torde den nya kartan till sina hufvuddrag vara betydligt riktigare än den förut publicerade. — Angående kartan må här blott framhållas, att glimmerkvartsitlagret mot norr ej utkilar med blott en, utan med minst två spetsar och möjligen med ännu en vester om Skärsnäs, utmed Immeln's östra strand; vidare, att bergarten vester om och mellan dessa utkilande spetsar af glimmerkvartsit i min tanke tillhör de vestra gneiserna och icke är en hälleflintgneis, såsom den är framställd på den äldre bergartskartan.

Slutligen må tilläggas, att gneisbandet mellan de båda kartlagda spetsarna af glimmerkvartsit synes bilda en skål, som numera blott i norr sammanhänger med den vestra gneisen. Gneisen i dess södra ände är något hornblendeförande, men liknar alls ej den utpräglade hornblendeborgart, som inom bladet Bäckaskog framgår vid eller nästan vid östra gränsen af glimmerkvartsiten.»

Inom den s. k. jerngneisen hafva dock af mig de trakter, inom hvilka tryckförändrade graniter äro anträffade (jfr. p. 16), markerats med prickning såsom »gneis med granit». Så har äfven ett litet område SV. om Gustafstorp jernvägsstation betecknats (jfr. p. 78).

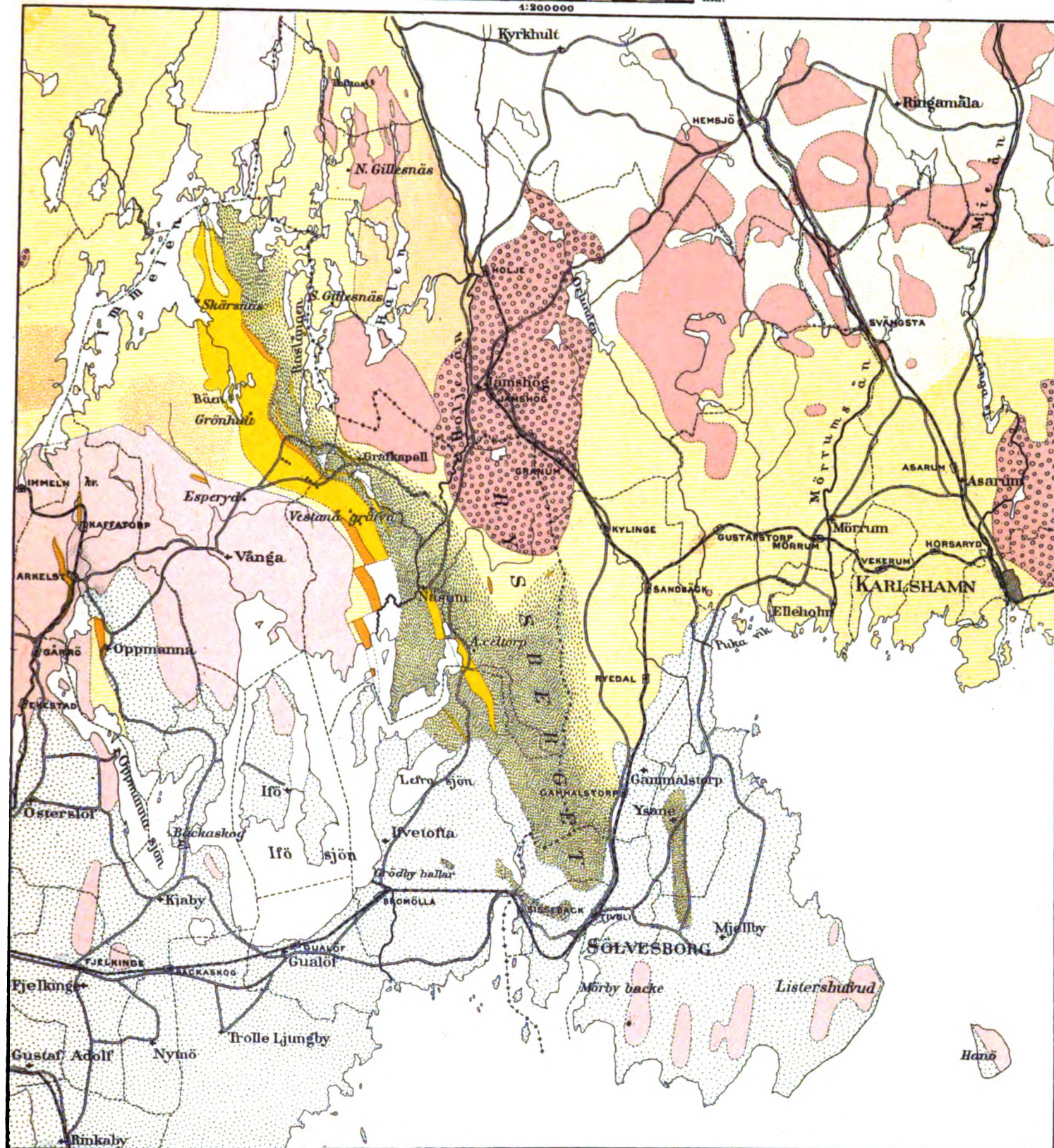
För den öfriga delen af bladet »Glimåkra», som faller inom kartans område, har jag med ledning af DUSÉNS stuffer och dagböcker uppgjort bergartskartan. Denna skiljer sig från den som åtföljer beskrifningen till bladet »Glimåkra» särskildt i fråga om uppfattningen af granitmassivens form. Vidare är begränsningen mellan hälleflintgneis och gneis olika (jfr. p. 83). »Örsjögneisen» är skild från de omgifvande gneiserna. »Halen-gneisens» NO. om Halen belägna del är olika (jfr. p. 94).

För den ännu icke publicerade delen af bladet Karlshamn i 1 : 100 000 har användts den af C. J. O. KJELLSTRÖM efter Sveriges Geol. Undersöknings arbetskartor sammanställda bergartskarta, som åtföljde J. C. MOBERGS uppsats »Ueber die Grünsteine des westlichen Blekinge» (Sv. Geol. Unders. Ser. C N:o 158, Stockholm 1896).

BERGARTSKARTA ÖFVER VESTANÅFÄLTET och ANGRÄNSANDE TRAKTER

S.G.U. Ser. C. 168.

1:200 000 0 km.



- | | | | |
|--|--|---|--|
| Granit af Halen-typen.
Granite of the Halen type. | Granit af Jämskögs-typen.
Granite of the Jämskög type. | Granitgneis.
Granite-gneiss. | Glimmerkvartsit.
Muscovite-quartzite. |
| Källstinggneis.
Dense fine grained gneiss. | Gneis.
Gneiss. | Gneis med granit.
Gneiss with granite. | Halengneis.
Gneiss of the Halen type. |
| Örfjällsgneis.
Gneiss of the Örfjäll type. | Icke närmare studerade gneiser.
Gneisses not specially studied. | Amphibolit.
Amphibolite. | Krita-stomat.
Cretaceous. |

Risad af G. v. Friessdorf, Lijön.

Gen. Stab. Lit. Anst.

TAFL. 2.

Taf. 2.

Fig. 1.

37 gångers förstoring. Korsade nikoler.
Granit, 2 km. NO om Örlundens södra ända, Jemshögs socken.

Bildens midt upptages af ett mikroklinkorn, hvilket till höger upptill samt till venster och nedåt gränsar mot kvartskorn. Gränslinien mot det senare kvartskornet är mycket oregelbunden. I (den mörkgrå) kvartsen förekommer ett isoleradt (trekantigt, ljusare) mikroklinparti, som är likorienterat med det stora kornet, med hvilket det tvifvelsutan sammanhängt i ett annat plan än snittplanet. (Jfr p. 9.) — Såsom å p. 12 framhålles, innehåller det stora mikrolinkornet småkorn af kvarts såsom inneslutningar; bland dessa förekommer en tydlig dihexaeder (större än de öfriga och med en uppåtgående inbuktning, i bilden mörk).

Fig. 2.

22 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Granit, 2 km. NO om Örlundens södra ända, Jemshögs socken.

Bilden visar i midten ett mikroklinkorn, som nedåt gränsar mot tvenne kvartskorn, ett till höger, ett till venster. Detta venstra kvartskorn sänder tvenne utsprång in i mikroklinen (af hvilka det högras spets genom pressningen fått en något afvikande orientering). Derjemte ligga inne i mikroklinen, nära gränsen mot kvartskornet, tvenne isolerade kvartspartier, hvilka dock hafva samma orientering som det större kvartskornet, af hvilket de i ett annan snittplan väl skulle visat sig vara utsprång. (Jfr p. 9.)

Fig. 3.

23 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Granit, 2 km. NO om Örlundens södra ända, Jemshögs socken.

Bilden visar tvenne korn af oligoklas, hvilka gränsa mot ett i bildens midt befintligt större kvartskorn. Gränsen är mycket oregelbunden, och denna oregelbundenhet förhöjes genom att i det nedre oligoklaskornet förekommer ett litet isoleradt kvartskorn, hvilket är likorienterat med det stora och således sannolikt ett utsprång af detta. Uppåt gränsar det andra oligoklaskornet mot mikroklin. Gränsen är oregelbunden och taggig. (Jfr p. 10.)

Fig. 4.

21 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Granit, 2 km. NO om Örlundens södra ända, Jemshögs socken.

Bilden visar ett mikroklinkorn, som innehåller 10 små runda kvartskorn såsom inneslutningar, hvilka allesammans hafva olika optisk orientering. (Jfr. p. 12.) — Uptill synes mikroklinkornets begränsning mot ett kvartskorn.

Fig. 5.

26 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Granulit, NO om Bökö, Vånga socken.

Bilden visar i midten ett ljust parti, som består af mikroklin (inställd så att lamelleringen icke framträder). Häre förekommer nedtill ett plagioklaskorn, som åtminstone skenbart är isoleradt från det ofvanför förekommande, hvilket består af 5 mot hvarandra något förskjutna delar, såsom å p. 17 närmare skildrades

Fig. 6.

23 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Granulit, Kastagropen, Vånga socken.

Bilden visar till venster ett i tre bitar uppknäckt plagioklaskorn med bitarna något förskjutna i förhållande till hvarandra. Närmast till höger derom synes ett plagioklaskorn bestående af tvenne bitar, af hvilka den öfre är skuren nära parallelt med tvillinggränsen, hos den undre ser man deremot tvillinglamelleringen mycket tydligt. Till höger derom kommer ett plagioklaskorn, hvars otydligt framträdande lameller visa sig svagt böjda. — Mellan de begge sistnämnda plagioklaskornen — liksom för öfrigt litet hvarstades i preparatet — ser man huru kvartsen uppträder i denna bergart, nämligen såsom aggregat af små, strängt polygonala korn, nybildade under tryckperioden och därför utan några tryckfenomen. (Jfr. p. 18.)



Fig. 1.



Fig. 2.

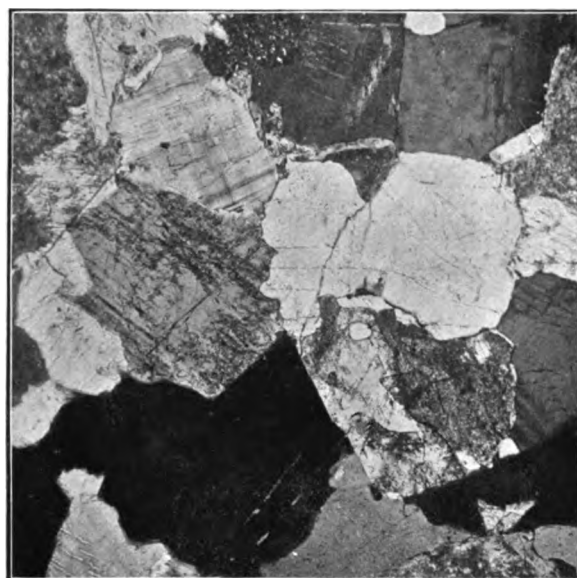


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

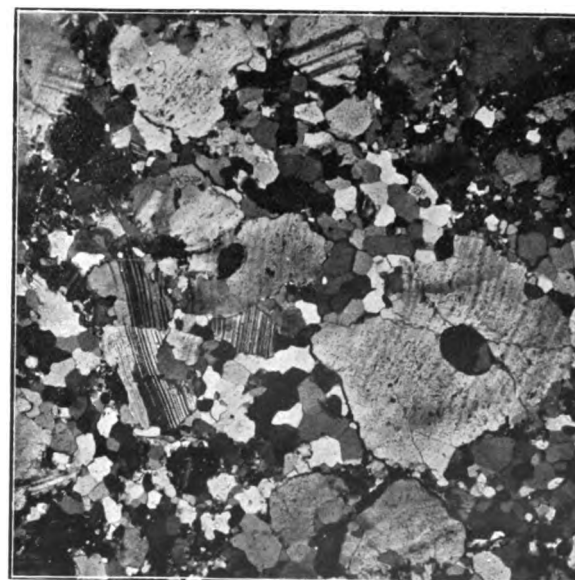


Fig. 6.

TAFL. 3.

Taf. 3.

Fig. 7.

16 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Jernglimmerskiffer. Vestanå grufva.

Bilden återger ett tvärsnitt af den skrynkade jernglimmerskiffern, hvilken så godt som uteslutande består af jernglans och muskovit. (Jfr p. 22.)

Fig. 8.

36 gångers förstoring. — En nikol.
Turmalinskiffer, boll i konglomeratet, Vestanå.

Bilden visar dels den normalt struerade, af kvarts och turmalin bestående bergartsmassan, dels en af de i densamma förekommande anhopningarna af turmalin i större kristaller jemte litet rutil (i bilden mörk). (Jfr p. 24.)

Fig. 9.

18 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Andalusitförande kvartsitglimmerskiffer, trakten af Glabruket, Vånga socken.

Bildens midt upptages af ett andalusitkorn, uppfyllt af små kvartskorn (ljusare än andalusiten). Kornet omgifves af en grundmassa bestående af muskovitfjäll och kvarts jemte småkorn af jernmalm (helt mörka) samt turmalin och zirkon. (Jfr p. 27.)

Fig. 10.

16 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Kvartsitglimmerskiffer, 1,6 km S. om Grönhult, Vånga socken.

Visar bergartens struktur i tvärsnitt, karakteriserad genom enhetligt orienterade, linsformiga kvartskorn, omgifna af muskovithinnor. (Jfr p. 28.)

Fig. 11.

39 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Ottrelitrik distenskiffer, 250 m. NV om Bäens nordända, Vånga socken.

Bergarten består hufvudsakligen af kvarts i korn, hvilkas polygonala form tydligt framträder (särskildt till venster i bilden), vidare disten, lätt igenkänlig på sin höga relief samt sina i vissa snitt starkt framträdande genomgångar, samt ottrelit (mörkare än de öfriga). Det sistnämnda mineralet förekommer i kristaller med egen form; distenen deremot i böjda och knäckta individer utan kristallform (exempel i venstra delen af bilden). I bildens midt ses en grupp af ottrelitkristaller, anvuxna på en distenstängel. (Jfr p. 30.)

Fig. 12.

9 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Andalusit- och distenrik glimmerkvartsit, NNV om Boana, Vånga socken.

Bilden är utförligt beskrifven å p. 33.

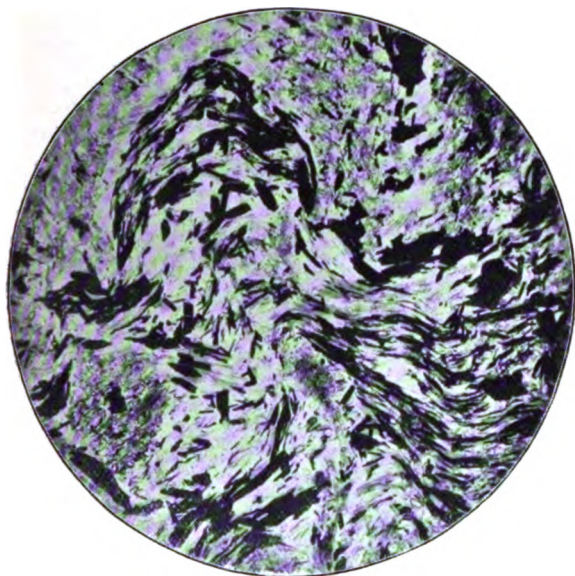


Fig. 7.

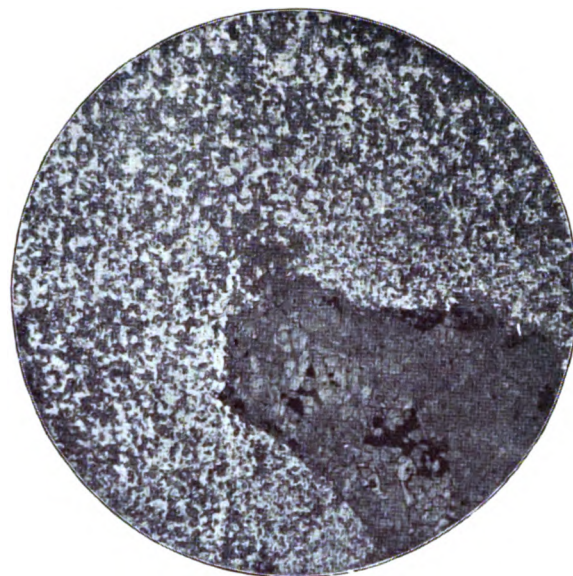


Fig. 8.

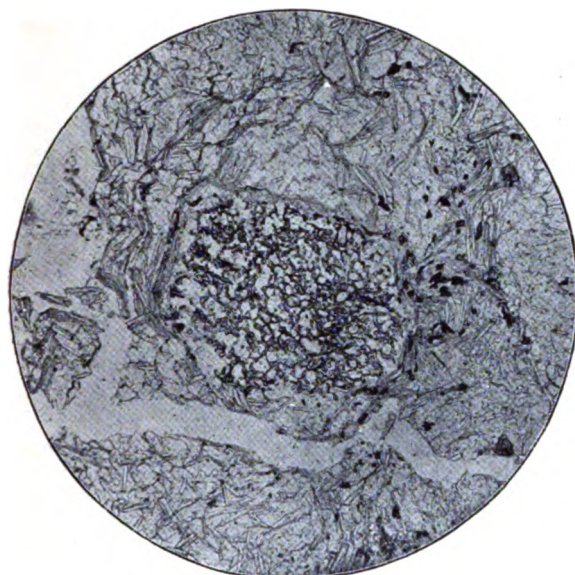


Fig. 9.

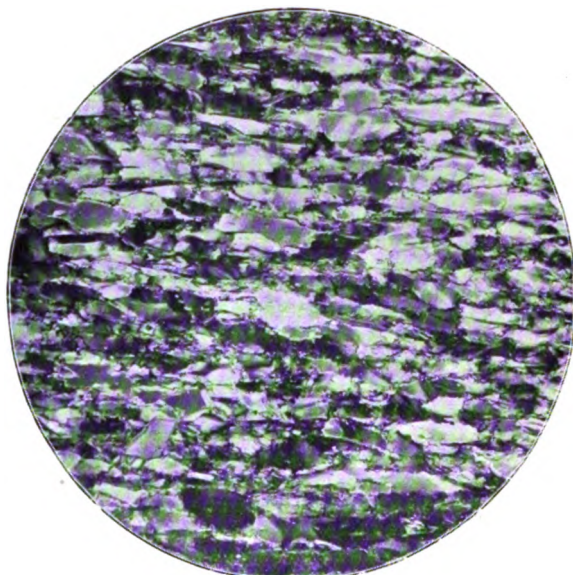


Fig. 10.



Fig. 11.

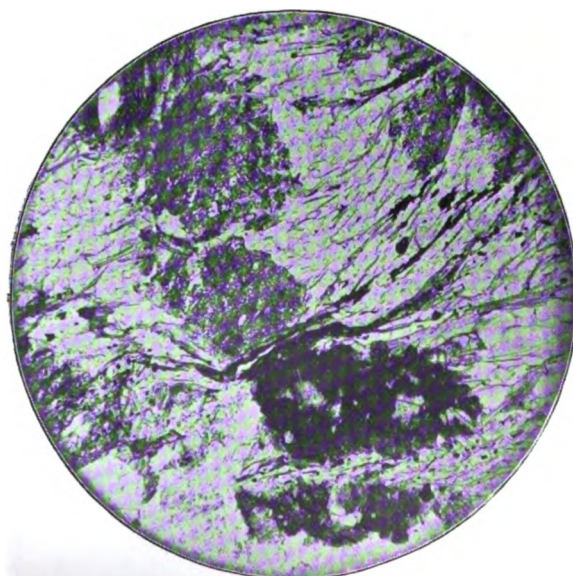


Fig. 12.

TAFL. 4.

Taf. 4.

Fig. 13.

53 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Amfibolit, Bjärnö i Ifösjön.

Bilden afser att visa den hufvudsakligen af plagioklas och hornblende med något biotit bestående bergartens struktur, karakteriserad genom den jemna kornstorleken och den polygonala formen hos plagioklasen samt äfven, ehuru i mindre grad, hos hornblendet. (Jfr p. 36.)

Fig. 14.

32 gångers förstoring. — En nikol.
Amfibolit, 2,5 km S. om Vestanå grufva.

Bilden åskådliggör bergartens struktur. Större stänglar af mörkt hornblende ligga strödda i en grundmassa af fältspat med rikliga små epidotkristaller. (Jfr p. 37.)

Fig. 15.

36 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Amfibolit, 0,5 km NNO om Glabruket, Vånga socken.

Bergartens struktur är karakteriserad genom större, oregelbundet begränsade hornblendeindivider (i bilden gråa) liggande i en finkornigare massa af fältspat (färglös), biotit (mörkare än hornblendet), jernmalm (svart), samt småkorn af titanit, epidot etc. (Jfr p. 38.)

Fig. 16.

196 gångers förstoring. — En nikol.
Amfibolit, mellan Öasjön och Halen, Jemshögs socken.

Tvårsnitt af amfibol, omgifvet dels af fältspat dels af tremolit, och bestående såväl af blågrönt hornblende, som af färglös tremolit. Gränsen dem emellan är skarp och rätlinig. — Tremoliten för rikliga vätskeinneslutningar. (Den mörka fläcken i det gröna hornblendet är en luftblåsa i slipprofvet.) (Jfr p. 47.)

Fig. 17.

21 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Hällefintgneis, VSV om Bengtsboda, Ifvetofta socken.

Bilden visar en hornfelsstruerad grundmassa af fältspat och kvarts, i hvilken ligger ett större korn af kvarts, som har otvetydig dihexaederform. Utsläckningen hos kvartskornet är något undulerande, men i hufvudsak parallel med de små i figuren vertikalt ställda prismatracerna. (Jfr p. 54.)

Fig. 18.

85 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Hällefintgneis, Grödbý hallar, Ifvetofta socken.

En muskovitindivid, genomväxt af kvarts i maskformade gångar, hvarigenom ett mikropegmatitlikt aggregat uppkommer (hvilket emellertid ej väl kommer fram i bilden.) — Nedtill synes ett fjäll af mörk biotit i parallel sammanväxning med muskoviten. (Jfr p. 57.)

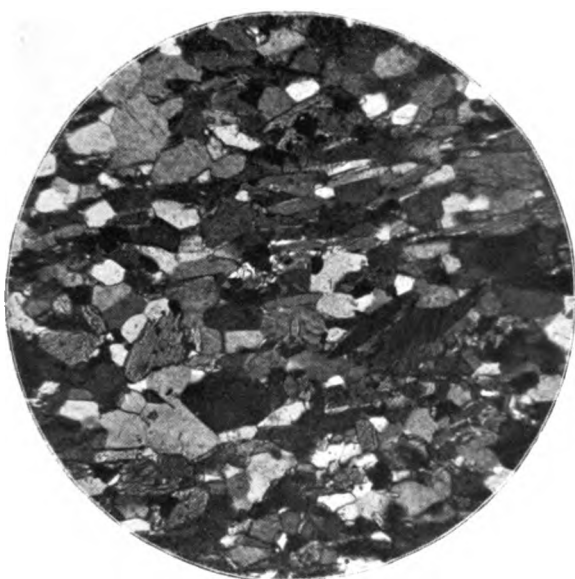


Fig. 13.



Fig. 14.

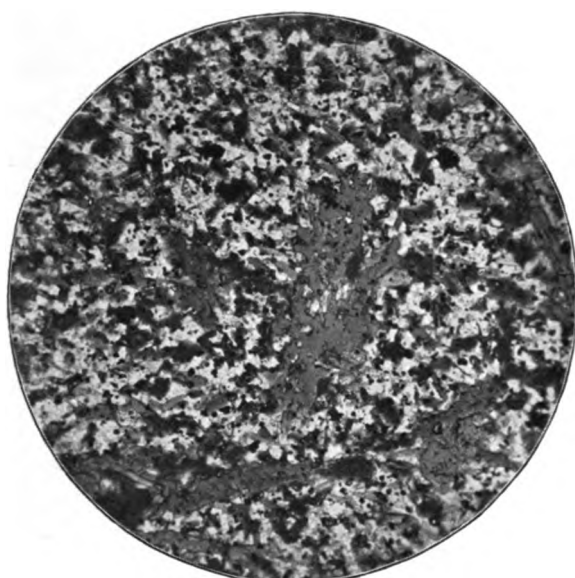


Fig. 15.

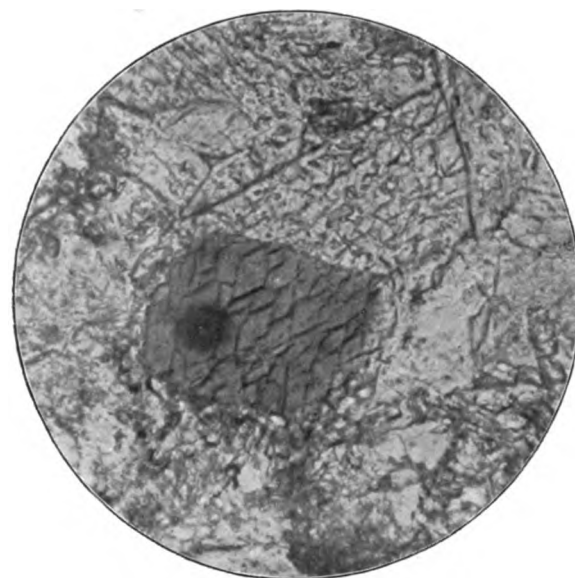


Fig. 16.

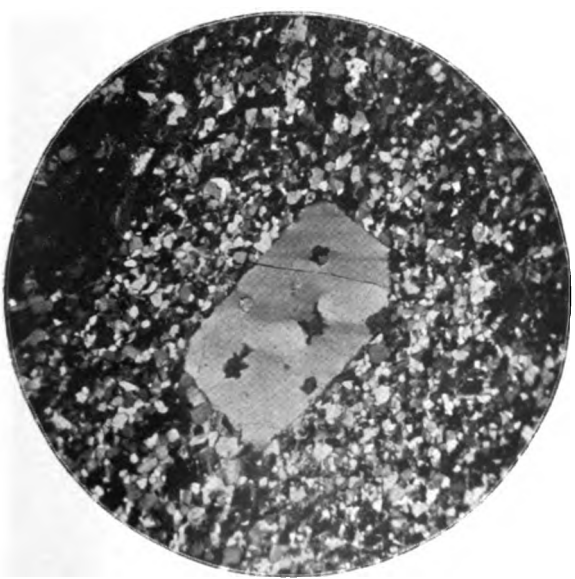


Fig. 17.



Fig. 18.

TAFL. 5.

Taf. 5.

Fig. 19.

58 gångers förstoring. — En nikol.
Gneis, Raslångens strand, Ö om sundet mellan Kid-öarna.

Tvenne biotitindivider, genomväxta af kvarts på sätt som vid fig. 18 nämndes. — Nedtill och till höger synas epidotkristaller, på liknande sätt genomväxta af kvarts. (Jfr. p. 57.)

Fig. 20.

112 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Gneis, Raslångens strand, Ö om sundet mellan Kid-öarna.

Till venster ett större mörkt glimmerfjäll. Närmast dertill en epidotkristall med stor ortitkärna. Under denna en mindre ortitkärna, omgifven af ett tunnt epidotskal. Till höger, snedt nedåt från begge, en större, längsträckt ortitkärna, på tre sidor omgifven af epidot. (Jfr. p. 57.)

Fig. 21.

31 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Gneis, 2 km. NO om Näsums kyrka.

Parti af hornblende och biotit i en hornfelsstruerad grundmassa af fältspat och kvarts. Det mörka partiets venstra, större del utgöres af en tvilling af hornblende, poikilitiskt genomväxt af talrika småkorn af fältspat och kvarts. Den mindre, i figuren något ljusare, icke poikilitiska delen till höger utgöres af biotit. (Jfr. p. 57 och 64.)

Fig. 22.

Ungefär 150 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Hällefintgneis, Grödbys hallar, Ifvetofta socken.

Bilden visar bergartens »hornfelsstruktur», karakteriserad genom den polygonala formen hos de bergarten uppbyggande fältspat- och kvartskornen. (Jfr. p. 58.)

Fig. 23.

21 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Hällefintgneis, 0,3 km. SV om Raslångens sydspets, Vånga socken.

I den hornfelsstruerade grundmassan förekommer en mörk anhopning, utdragen i bergartens skiffrighetsriktning (som går snedt öfver figuren) samt bestående af biotit, epidot, titanit, muskovit m. m. (Jfr. p. 58.)

Fig. 24.

$\frac{3}{2}$ gångers förstoring. — Påfallande ljus.
Hällefintgneis, Djarshall, NO om Leingaryd, Ifvetofta socken.

Autotypi direkt efter en planslipad yta. — Visar tydligt framträdande ljusa fläckar af brottstyckelik form; mindre tydligt deremot de analogt formade mörka fläckarna.

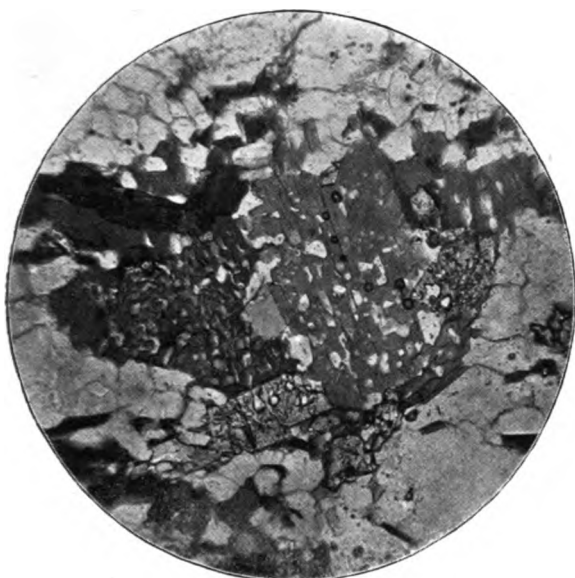


Fig. 19.

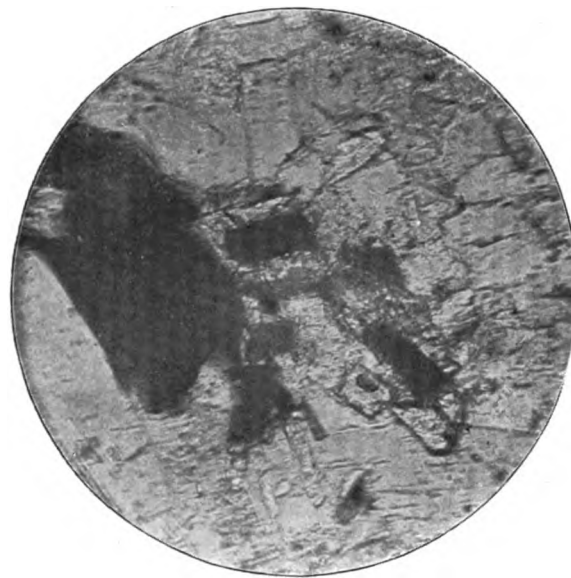


Fig. 20.

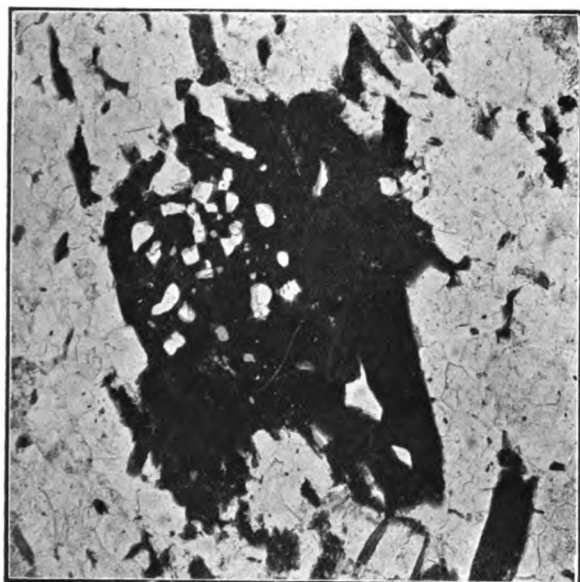


Fig. 21.

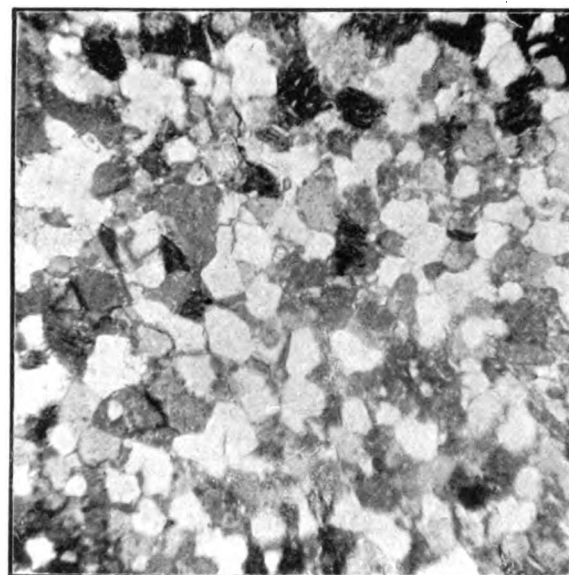


Fig. 22.

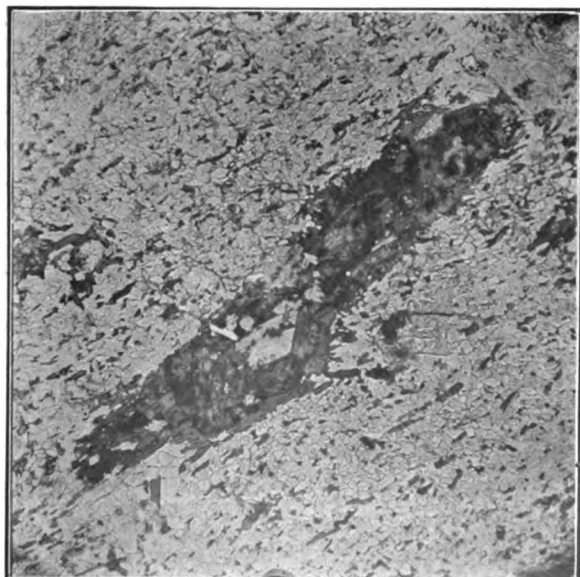


Fig. 23.

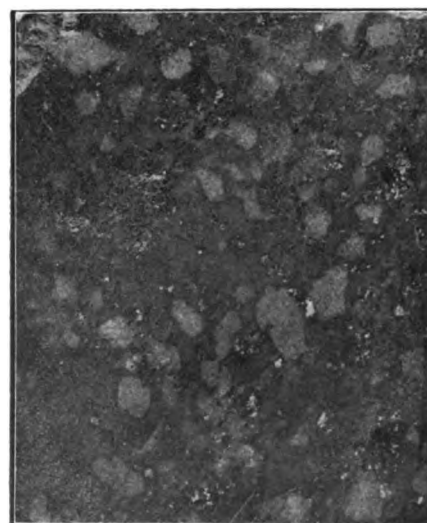


Fig. 24.

TAFL. 6.

Tafl. 6.

Fig. 25.

11 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, Raslångens strand, Ö om sundet mellan Kid-öarna.

Uti en finkornig, hornfelsstruerad hufvudmassa af fältspat och kvarts m. m. förekomma linser af andesin i jemförelsevis stora korn. Linsernas längdriktning är parallel med bergartens skiffrighetsriktning, som i bilden förlöper snedt nedåt från venster till höger. (Jfr. p. 60, 64 och 68.)

Fig. 26.

37 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Hällefintgneis, 0,5 km. NNV om Näsums kyrka.

Bilden visar en finkornig grundmassa af fältspat och kvarts, i hvilken ligger ett parti af fältspat i större korn än grundmassans. Enstaka muskovitfjäll undantagna, består anhopningen uteslutande af fältspat. Den öfre delen utgöres till största delen af ett enhetligt fältspatkorn, medan den undre delen är upplöst i en mängd småkorn af fältspat. Detta framträder tydligare på teckningen fig. a å p. 62. Det är sannolikt att hela fältspat-anhopningen uppstått ur ett enhetligt fältspatkorn genom dettas granulering under kontaktmetamorfosens inflytande. (Jfr. p. 62.)

Fig. 27.

21 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, 300 m. SSV om Norra Gillesnäs, Jemshögs socken.

Figuren afser i främsta rummet att visa fältspat- och kvartskornens polygonala form och jemna kornstorlek. — I den nedre hälften af bilden förekommer ett stort, med fem uddar uppåt gripande hornblendeparti (hvars högra hälft i figuren utfallit något ljusare än den venstra, men) som är enhetligt orienterad helt igenom. (Jfr. p. 66.)

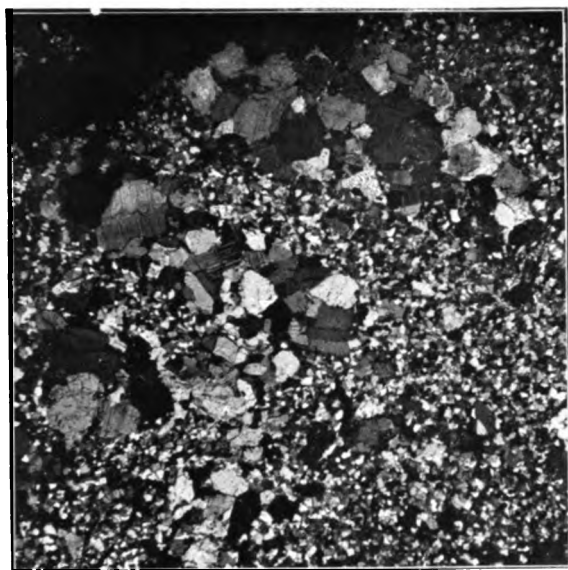


Fig. 25.

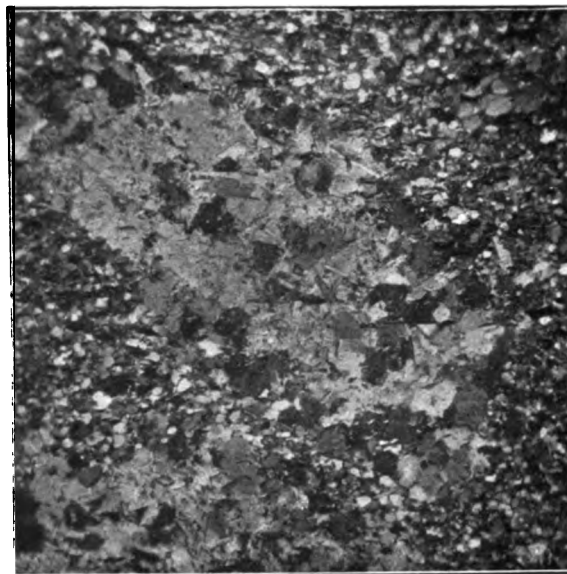


Fig. 26.

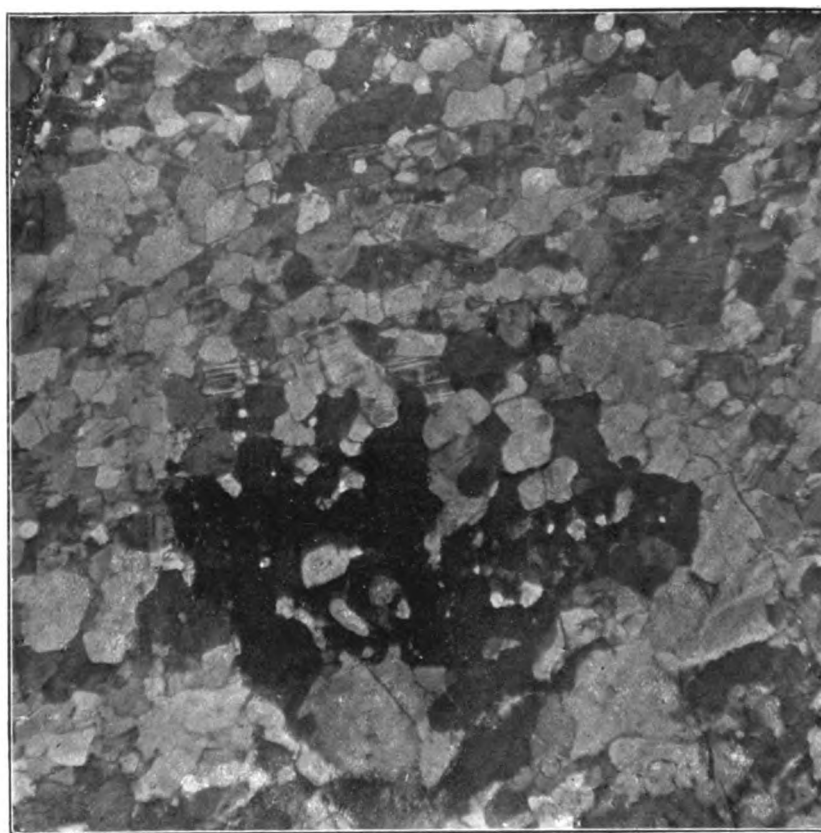


Fig. 27.

TAFL. 7.

Taf. 7.

Fig. 28.

13 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Fältspätförande glimmerskiffer, 800 m. SO om Målen, Vånga socken.

Bildens venstra tredjedel är tillfogad; den är fotograferad från samma slipprof och under samma förhållanden som den högra delen. — Uti en finkornig grundmassa bestående af rikliga muskovitfjäll, mycket kvarts och litet fältspat finnas större kvartskorn. Af dessa har det i midten upptill förekommande tydlig dihexaederform, hvilket bevisar att dessa stora kvartskorn äro kvartsströkorn, utvaskade ur det kvartsporfyrittuff-material, af hvilket den glimmerskiffern underlagrande hälleflintgneisen uppkommit. — Kvartskornen äro starkt pressade, ett långsträckt korn i bildens nedre högra del är i sin venstra del upplöst i ett aggregat af småkorn. Omedelbart invid detta kvartsaggregat förekommer en anhopning af ren mikroklin i ganska stora korn — flere gånger större än de i grundmassan. Längst till venster förekommer en annan sådan anhopning af mikroklin. Begge äro väl begränsade mot den omgifvande grundmassan och omslutas — liksom kvartskornen — delvis af muskovitfjäll på ett sätt, som visar att dessa fältspatanhopningar — liksom kvartskornen — äro äldre än åtminstone tryckperiodens afslutning. Denna deras öfverensstämmelse med kvartskornen i fråga om förekomstsätt och storleksordning gör det sannolikt att de, i likhet med kvartskornen, äro utvaskade ur den underlagrande tuffen och på samma gång som dessa. Det är då sannolikast att antaga att de då voro enhetliga fältspatkorn och utgjorde tuffens intratelluriska fältspatströkorn. (Jfr. fig. 26 samt p. 73 och 61.)

Fig. 30.

31 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, gatstensbrottet vid stranden vid Pukavik.

Bilden visar bergartens struktur. (Jfr. p. 77.)

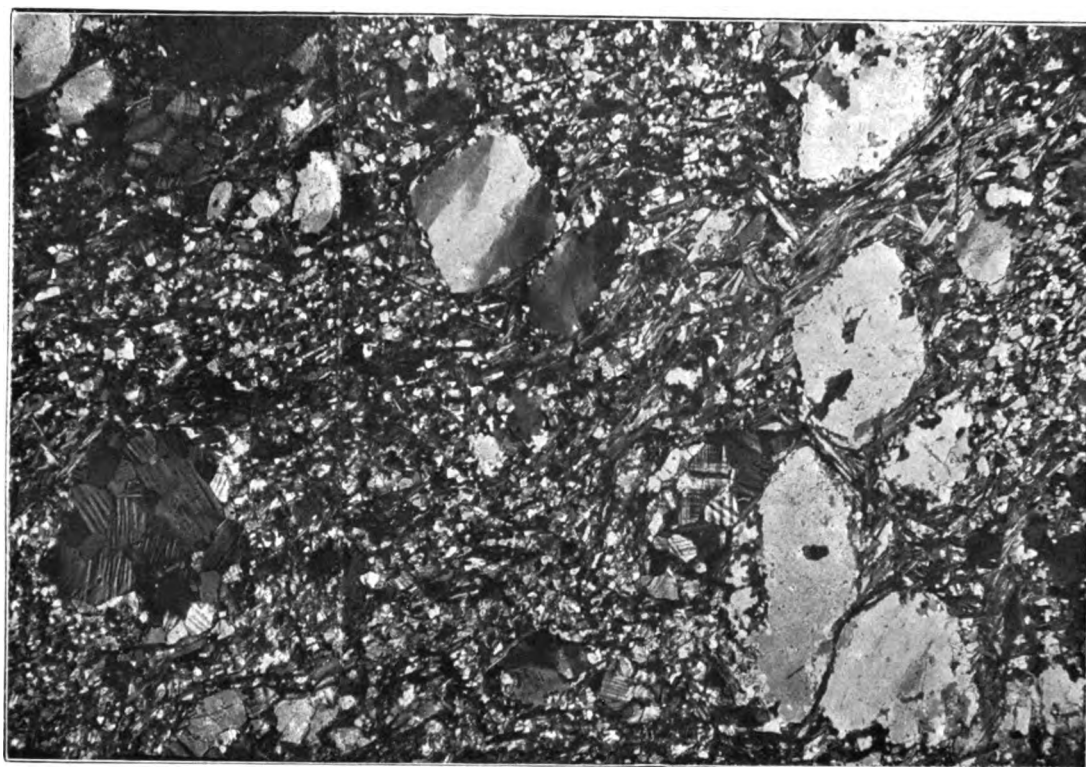


Fig. 28.

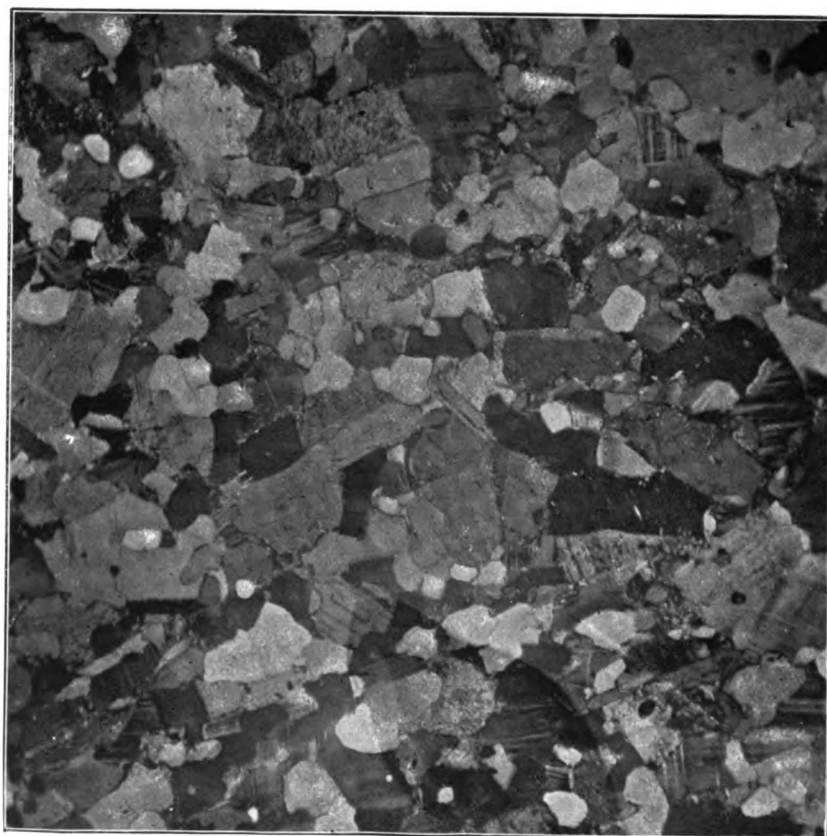


Fig. 30.

TAFL. 8.

Taf. 8.

Fig. 29.

16 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, Ebbalycke, Gammalstorps socken.

Uti en finkornig grundmassa, bestående af biotit, kvarts, mikroklin, andesin etc., förekomma tvenne grofkorniga anhopningar af ren andesin i polygonala korn. Den öfre anhopningen, som slutar strax ofvanför bildens öfre kant, berör i bildens midt den nedre; ett parti af grundmassan inskjuter dock från höger mellan dem. Den nedre fältspatanhopningen är nedtill och till höger begränsad af biotit. (Jfr. p. 76.)

Fig. 31.

13 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Gneis, Ö om Östra Hultasjöns södra ända, Kyrkhults socken.

I en från mörka mineral temligen fri kvarts-fältspatmassa förekommer en anhopning af biotit, hornblende, titanit och epidot. Hornblende förekommer endast i den afbildade anhopningens nedre del (skiljer sig från biotit och titanit genom sin något ljusare färg). Hornblendet bildar här flere skarpkantiga partier, skilda genom biotit, men lika orienterade. Epidot förekommer rikligt i anhopningens yttre delar, den är starkt genomväxt med kvarts (jfr. fig. 19) och har därför på bilden blifvit mörk. (Jfr. p. 79.)

Fig. 32.

16 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, 150 m. V om Svansjön, Kyrkhults socken.

I bildens midt uppträder en stor ortitkristall (i hvars venstra och öfre högra del små kvartskorn uppträda). — Bilden afser främst att åskådliggöra bergartens »murbruksstruktur». Fältspaten förekommer såsom större rundade, knäckta korn (t. ex. de begge närmast till höger om ortitkornet). Dessa fältspatkorn öfvergå (se t. ex. under ortitkornet) till afsmalnande aggregat af småkorn, bestående dels af små fältspatkorn, dels af bergartens kvarts och till småfjäll sönderslitna, gröna biotit. Ett liknande aggregat omgifver alla de större fältspatkornen. Bergartens sönderpressade utseende framträder tydligt flerstädes i bilden. (Jfr. p. 61.)

Fig. 33.

40 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, 50 m. N om Edrans inlopp i Filkesjön, Vånga socken.

Bilden visar en större individ af muskovit, liggande i en bergartsmassa af temligen isometriska fältspat- och kvartskorn m. m. Muskovitindividen sträcker sig från bildens nedre venstra del upp till öfre kantens midt och igenkännes på sin gråa färg och sina genomgångar. Dess af talrika korn af kvarts och fältspat genombrutna former framträda tydligt. (Jfr. p. 84, äfvensom teckningarna å p. 56.)

Fig. 34.

22 gångers förstoring. — Korsade nikoler.
Gneis, V om Immelns jernvägsstation.

Bilden visar en större individ af labrador, uppfylld af talrika småkorn af kvarts samt biotitfjäll. Nedtill afskäres den af ett band af biotit. I dess venstra kant förekommer ett genom trycket lösbrutet stycke med annan orientering. (Jfr. p. 91.)

Fig. 35.

34 gångers förstoring. — Vanligt ljus.
Gneis af Halentypen, Halens strand, 2,5 km. SSO om dess norra ända.

En association af biotit, apatit, epidot och ortit, liggande i fältspat. Den stora ortitkristallen i bildens midt är omgifven af ett tunnt epidotskal; detta fattas dock till venster nedtill och är till höger nedtill afbrutet af en apatitkristall; uppifrån skjuter ett biotitfjäll tvärs igenom detsamma. — Ortiten har vexlande färg. — Det i biotiten förekommande färglösa mineralet med hög relief är apatit; till höger nedtill synes i biotiten jemväl en epidotkristall, i sitt ena hörn förande en liten apatitkristall. (Jfr. p. 95.)



Fig. 29.

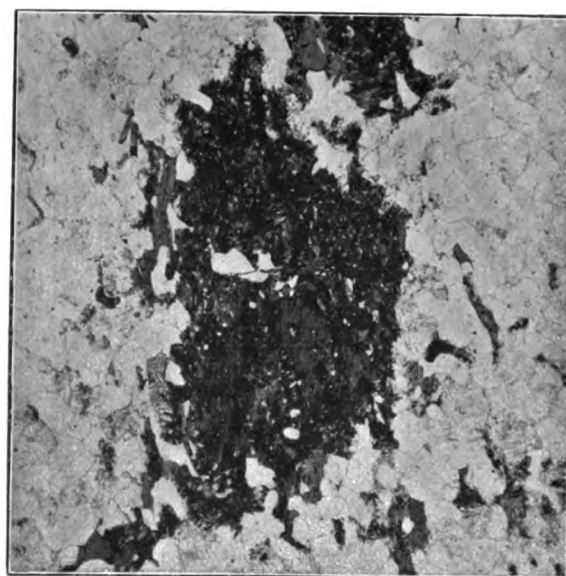


Fig. 31.

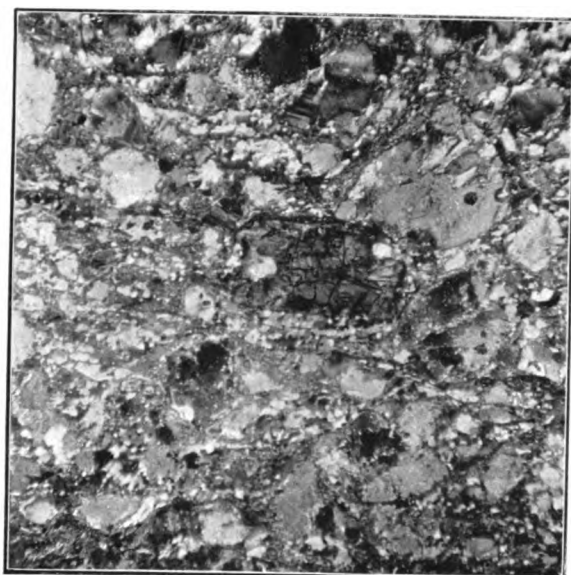


Fig. 32.

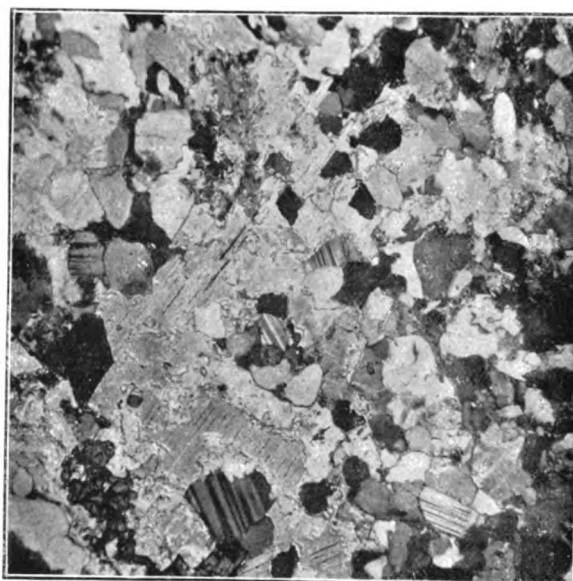


Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Inledning	3.
De Geers framställning af Vestanåfältets tektonik	4.
Graniter	5—20.
Jemshögsgraniten	5.
Graniternas ålder och kontaktförhållanden	6.
Halengraniten: Kemisk och mineralogisk sammansättning	7.
Struktur	9.
Tryckförändrade varieteter	13.
Glimmerkvartsitlagrets bergarter	20—35.
Den liggande kvartsiten	20.
Jernglimmerskifferinlagringar	22.
Konglomeratet och dess bollar	23.
Kvartsitglimmerskiffrar förande andalusit, disten, manganandalusit, ottrelit etc.	26.
Kvartsitförekomsten SO. om Killeboda	33.
Kvartsiter på bladet »Vidtsköfle»	34.
Några gemensamma drag för Vestanåfältets glimmerkvartsitformations bergarter	34.
Amfiboliter	35—52.
Terminologi	36.
Det stora amfibolitlagret	36.
Amfibolitens uppkomstsätt	39.
I gneisformationen förekommande amfiboliter	43.
Amfiboliter inom Halengneisens område	47.
» » granitgneisens område	48.
Hornblenditer	50.
Hälleflintgneis och gneis	52—70.
Modermaterial	52.
Uppkomstsätt	54.
Hälleflintgneisernas mineralsammansättning och struktur	56.
Anhopningar af mörka och ljusa mineral	58.
Gneiserna	63.
Skiss af förloppet vid utvecklingen från hälleflintgneis till gneis	67.
Antagonismen mellan muskovit och hornblende	69.

	Sid.
Glimmerskifferinlagringar i hälleflintgneis och gneis	70—75.
Gneisens fortsättning mot öster	75—79.
Gneisens kemiska sammansättning	75.
» struktur	76.
Gneisens och hälleflintgneisens fortsättning mot norr	79—89.
Gillesnäsagneisen	79.
Hälleflintgneiser	84.
Muskovitrika inlagringar	86.
Gneisen vester om glimmerkvartsitlagret	90—94.
Om uppfattningen af Vestanåfältets tektonik	92.
Halengneisen	94—96.
Granitgneisen	97—102.
Granitgneisens »vexellagring» med finkornig gneis	100.
Gneiserna inom nordöstra delen af kartbladet »Glimåkra»	102—104.
Om den skarpa gränsen mellan östra och västra Sveriges urterritorium	104—106.
Om kontaktmetamorfosens och tryckmetamorfosens förhållande till hvarandra inom Vestanåfältet	107—108.
Graniternas eruptionssätt	108—111.
Skiss af Vestanåfältets geologiska utvecklingshistoria	111—113.
Summary of contents	114—127.





BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY

554.85
S974
Ser. C
no. 162-168
1896-97



Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

